

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Direction de l'Agriculture, des Forêts,
de l'Elevage et de la Colonisation

Directie van Landbouw, Bossen,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Vol. XLIV

N^o 3

JUN 1953

6 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



Congopresse-Photo DEHEYN.

Exposition de produits maraîchers indigènes à Léopoldville.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLIV

N^O_R 3

JUN 1953

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge**, publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts, Elevage et Colonisation », du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Étude agronomique du Congo Belge.
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Étrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen, Veeteelt, Kolonisatie » bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo.
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in Vreemde Landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

L'extraction, le fractionnement et le dosage de la matière humique du sol

PAR

Frère HENNEBERT, Gr.-L., et
Ing. Agr. Col. Lv.,
Séminariste « Pères Blancs ».

LIVENS, P.-J.,
Ing. Chim. Agr. Lv.,
Maître de Conférences
à l'Université de Louvain.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.

I. L'EXTRACTION DE LA MATIÈRE HUMIQUE.

- 1^o *Les réactifs et les méthodes habituelles d'extraction.*
- 2^o *La méthode d'extraction employée.*
 - a) La concentration de la solution extractive.
 - b) L'achèvement de l'extraction par filtration et lavage.
 - c) La durée de contact.
 - d) L'emploi du NaF ou NH₄F.

II. LE FRACTIONNEMENT DE LA MATIÈRE HUMIQUE.

- 1° *La méthode courante et son principe.*
- 2° *La technique de fractionnement pour l'analyse en série.*
 - a) *Obtention de la MHT.*
 - b) *Obtention de la MHS.*
 - c) *Obtention de la MHP.*

III. LE DOSAGE DE LA MATIÈRE HUMIQUE EXTRAITE ET FRACTIONNÉE.

- A. *Dosage par le bichromate de potassium.*
 - 1° *Essais de dosage du carbone dans les extraits au NaF.*
 - 2° *Méthode V. N. A.*
 - a) *Mode opératoire.*
 - b) *Principes généraux de la méthode V. N. A.*
- B. *Dosage du carbone par le permanganate de potassium.*

La méthode et son emploi par les auteurs.

 - 1° *Essais d'orientation.*
 - 2° *Recherche des conditions expérimentales optimales.*
 - 3° *Méthode C. D. L.*
 - a) *Mode opératoire.*
 - b) *Principes généraux de la méthode C. D. L.*

CONCLUSIONS.

ADDENDUM.

1. *Combustion humide suivie de gaz-volumétrie.*
2. *Combustion humide suivie de gravimétrie.*

INTRODUCTION

Les latins entendaient par « humus » la terre végétale, terre chargée de matières organiques végétales et animales en décomposition.

Les pédologues d'aujourd'hui ont démembré la notion latine de l'humus. Ils y distinguent : la terre minérale, les débris de matières organiques non décomposées et les matières organiques décomposées ou « humifiées ».

Il est évident que la décomposition de la matière organique végétale et animale est progressive. Aussi, le critère par lequel il est possible de distinguer les matières organiques décomposées des non décomposées, sera le suivant : les matières organiques décomposées ou humifiées sont des matières organiques dont toute trace de la structure fine du tissu végétal ou animal a disparu. Avec les auteurs, nous appellerons cette matière organique la « matière humique » du sol ou l'« humus ».

Cette matière humique du sol peut être extraite par des solutions basiques ou neutres de cations alcalins, mais seulement en

partie si l'on opère à froid. DEMOLON subdivise, vu ce fait, la matière humique en deux fractions : la partie soluble à froid ou les « colloïdes humiques » et la partie soluble à chaud ou l'« humine ».

DEMOLON fait remarquer au sujet des colloïdes humiques qu'il ne faut pas regarder ces colloïdes comme présentant une homogénéité chimique. En effet, par traitement aux acides minéraux, cette partie de la matière humique se scinde en fractions, de propriétés nettement différentes, mais conservant toujours ce caractère commun à toute matière humique d'être des substances noires ⁽¹⁾.

Les pédologues sont d'accord pour faire cette troisième subdivision : les colloïdes humiques se composent d'une fraction précipitable par les acides minéraux et d'une fraction soluble dans ces mêmes acides.

Il est généralement reconnu que la variabilité des propriétés des colloïdes humiques, suivant leur origine et les conditions naturelles de leur formation, est due non pas aux colloïdes humiques précipitables qui posséderaient des propriétés constantes, mais bien aux colloïdes humiques solubles dans les acides.

Notons que cette subdivision de la matière humique du sol est essentiellement fonction des procédés de laboratoire employés pour l'établir. Elle n'a donc de valeur précise qu'en regard de ces mêmes procédés. Si elle répond néanmoins à certaines propriétés de la matière humique, elle en néglige beaucoup d'autres, d'ailleurs encore peu connues.

L'objet de notre étude sera donc la fraction de la matière humique extraite à froid par des solutions neutres de cations alcalins, c'est-à-dire les colloïdes humiques.

Cette extraction donne les « colloïdes humiques totaux » ou MHT dont le fractionnement fournit des « colloïdes humiques précipitables » ou MHP et des « colloïdes humiques solubilisables ou solubles » ou MHS ⁽²⁾.

Nos recherches sur la matière humique ont porté sur un sol rouge tropical ou latosol de la région de Nioka en Haut-Ituri (Congo belge). Près de cent échantillons provenant d'une vingtaine de profils ont été examinés. Une partie seulement des résultats analytiques sont reproduits dans le présent travail. Ils figurent au tableau III de la page 483.

(1) DEMOLON A. : *Principes d'Agronomie*. Tome I. *Dynamique du sol*, p. 119. Ed. Dunod, 4^e éd. Paris 1948.

(2) Le terme « acide humique » ne sera jamais employé ici parce que indéfini.

I. — L'EXTRACTION DE LA MATIÈRE HUMIQUE

1. Les réactifs et les méthodes habituelles d'extraction.

En 1930, VINCENT, HERVIAUX et GAUDIN ⁽¹⁾ ont mis au point une technique déjà connue de solubilisation de la matière humique du sol : 500 cm³ d'une solution alcaline de NaOH à 1 % sont mis en contact pendant 24 heures avec 20 g de sol. Après floculation par KCl et filtration, cette solution est colorée au jaune or ou brun acajou jusqu'au noir, coloration propre aux colloïdes humiques extraits.

Cependant, la valeur de ce procédé a souvent été infirmée, à juste titre d'ailleurs. BERTRAND ⁽²⁾ en 1892 déjà, puis PICHARD ⁽³⁾ en 1931 et 1935, enfin CHAMINADE ⁽⁴⁾ en 1946, et d'autres encore ⁽⁵⁾ ont mis en évidence l'oxydabilité très grande de la matière organique lignifiée du sol, en présence de soude caustique et d'oxygène. Il se produit un phénomène analogue à l'humification.

Les taux de colloïdes humiques obtenus de cette façon dépendent, en outre, des conditions expérimentales. Ils augmentent avec la concentration de la solution alcaline, avec le volume de solution utilisé pour un même poids de terre et avec la durée de contact.

Par des procédés différents, mis au point par PICHARD d'une part, et par CHAMINADE d'autre part, la quantité de colloïdes humiques dissoute en conditions anaérobiques est deux fois moins élevée qu'en présence d'oxygène. PICHARD réalise l'absence d'oxygène dans son extraction en bouillant trois fois l'eau et en y ajoutant un corps réducteur tel que le Fe (OH)₂. Les résultats obtenus sont douteux vu l'interférence des sels de fer. De son côté, CHAMINADE a obtenu par un procédé plus rigoureux — notamment en opérant dans une atmosphère d'hydrogène et sans sels de fer — des taux de colloïdes humiques indépendants des conditions expérimentales citées. Ses résultats nous paraissent indiscutables.

(1) VINCENT, HERVIAUX et GAUDIN : *Recherches sur les matières organiques des sols, leur dosage et leur importance comme réserves azotées*. Ann. Sc. Agron., n° 5, p. 654 (1930).

(2) BERTRAND, C. R. Acad. Sc. T. 114, p. 1402 (1892).

(3) PICHARD G. : *Méthode de séparation et de dosage des principes immédiats contenus dans les tissus lignifiés et dans leurs produits de décomposition*. Ann. Agron., p. 505 (1931). *Dosage du carbone organique dans les terres*. Ann. Agron., p. 553 (1935).

(4) CHAMINADE R. : *Sur une méthode de dosage de l'humus dans les sols*. Ann. Agron., XVI, 2, pp. 119-140 (1946).

(5) BREMMER J.-M. : *Observation sur l'oxydation de la matière organique du sol en présence d'alcali*. Journal of Soil Science (Harpندن), 1, 2 (1950).

Il semble donc que l'inconvénient à l'utilisation de la soude est la présence d'oxygène; il est supprimé dès que l'on fait usage de solutions neutres de sels alcalins. CHAMINADE a fait une étude comparative de l'action de divers agents d'extraction, employés à des concentrations variables, mais en utilisant un même rapport sol/solution (1/5) et une même durée de contact (24 h). Le chiffre de référence est donné par l'extraction alcaline en atmosphère d'hydrogène et est 0,62 % de colloïdes humiques précipitables extraits de l'échantillon, quelles que soient les conditions d'expérience. Nous reproduisons ici ses résultats.

<i>Solution d'extraction</i>	<i>Concentration en %</i>	<i>MHP en %</i>
Carbonate de Na	0,5	0,06
	1	0,28
	2	0,40
	5	0,44
	10	0,50
Citrate de Na	1,25	0,33
	2,50	0,33
	5	0,41
	10	0,50
Citrate de K	1,25	0,12
	2,50	0,20
	5	0,20
	10	0,22
Phosphate disodique	1,25	0,06
	2,50	0,15
	5	0,22
	10	0,30
Phosphate dipotassique	1,25	0,10
	2,50	0,15
	5	0,18
	10	0,45
Oxalate de Na	3	0,29
	5	0,54
	10	0,54
	saturé	0,57
Oxalate de NH_4	0,375	0,32
	0,75	0,41
	1,50	0,59
	3	0,62
	saturé	0,63
Fluorure de Na	2,5	0,24
	5	0,32
	10	0,47
	15	0,49

CHAMINADE en conclut à la valeur de l'oxalate d' NH_4 utilisé à 3 % en rapport 1/5 et pendant 24 h. Les taux des colloïdes humiques obtenus n'augmentent plus si on concentre la solution, si on abaisse le rapport terre/solution, si on prolonge le contact au-delà de 24 h ou

si on soumet les résidus à de nouvelles extractions. Ils sont toujours égaux aux taux extraits par la soude en atmosphère d'hydrogène.

Cette méthode serait excellente si nous n'avions à formuler plus loin avec D'HOORE et LAUDELOUT des objections sérieuses contre elle ⁽¹⁾.

Le fluorure de sodium n'a jusqu'à présent été utilisé systématiquement que par SIMON en 1929 et par CHAMINADE en 1946. Son étude est incomplète.

D'HOORE et LAUDELOUT ont préféré l'emploi du NaF à celui de l'oxalate de NH_4 pour deux raisons que nous résumons. La première est l'aseptie d'une extraction de 24 heures dans le NaF qui n'existe déjà plus après 9 h 1/2 dans l'oxalate de Na, à fortiori dans l'oxalate d' NH_4 . Si le milieu permet au cours de l'extraction un développement des microorganismes du sol, on risque fort que ces derniers y modifient l'état et la quantité des matières organiques. La seconde raison réside dans l'impossibilité du dosage des colloïdes humiques totaux et solubles vu les grandes concentrations en ion oxalate, tandis que le fluorure de sodium à 1,5 % ne gêne pas le dosage. De plus la floculation du sol dans la solution d'extraction, qui était nécessaire lors de l'emploi d'une solution basique, l'est moins dans le cas d'une extraction à pH 7 ou voisin de 7.

L'emploi de 4 cm³ de KCl à 10 % pour 100 cm³ d'extrait ne provoque pas, selon les auteurs ⁽²⁾ un entraînement sensible de l'humus en solution par floculation de l'argile.

Remarquons d'autre part que les sels neutres pouvant servir à l'extraction forment avec le calcium des complexes insolubles, comme l'oxalate de Ca et le fluorure de Ca. Aussi au risque d'abaisser sensiblement la concentration en anions de la solution extractive, il est indispensable, en présence de CaCO_3 , de procéder à la décalcification préalable du sol par KCl.

D'HOORE fait remarquer que ces sels neutres peuvent donner naissance à des complexes non seulement de Ca, mais aussi de Fe, sous des formes plus ou moins insolubles.

La méthode d'extraction de CHAMINADE est la suivante : 20 g de terre décalcifiée sont mis dans un erlenmeyer en présence de

⁽¹⁾ LAUDELOUT H. et D'HOORE J. : *Influence du milieu sur les matières humiques en relation avec la microflore du sol dans la région de Yangambi*. INEAC. Série scientifique, 44 (1949).

⁽²⁾ JORET G., MALTERRE A. et HIRoux G. : *Facteurs susceptibles d'influencer le dosage de l'humus soluble*. Ann. Agron., 17, pp. 858-862 (1947).

100 cm³ de (NH₄)₂ Ox à 3 %; après agitation mécanique pendant 2 h et repos de 22 h, le mélange est agité une dernière fois et filtré.

La méthode de D'HOORE et LAUDELOUT ne diffère de celle de CHAMINADE que par le réactif, qui est le NaF à 1,5 % au lieu de l'oxalate de NH₄ à 3 %.

2. La méthode d'extraction employée.

La technique d'extraction que nous avons employée pour nos essais est la suivante : décalcifier un poids de terre par HCl à 10 % sur filtre, laver et sécher; peser 20 g de terre décalcifiée dans une bouteille d'un demi-litre; y verser 90 cm³ de NaF à 1,5 % et quelques gouttes d'hexametaphosphate comme peptisant; agiter pendant 2 heures, puis laisser reposer 22 heures; flocculer par addition de 4 cm³ de KCl à 10 %; agiter et filtrer sur Buchner avec filtre dur (Wathman n° 50); laver la bouteille avec le filtrat et reverser celui-ci sur le filtre; laver avec 10 cm³ de NaF à 1,5 % et porter le filtrat à 100 cm³ dans un ballon jaugé. C'est ce filtrat qui servira au fractionnement.

Ce mode opératoire est applicable à tous les sols et apporte une amélioration sensible : la filtration rapide sur Buchner, suivie de lavage de la terre.

Cette méthode d'extraction, très semblable à celle de D'HOORE et LAUDELOUT, n'est pas, à notre avis, mise au point. Par suite de l'essai réalisé par CHAMINADE et des essais réalisés par A. WUYTACK ⁽¹⁾ nous estimons qu'une étude systématique devra porter sur les points suivants :

a) *La concentration de la solution extractive.*

A concentration inférieure à 1,5 % de NaF, la peptisation des argiles rend la filtration lente et difficile. A concentration supérieure, et même déjà à celle de 1,5 %, il se forme, lors de l'acidification de l'extrait (en vue de séparer la MHP) un précipité cristallin transparent peu soluble dans l'eau et les acides, plus soluble dans les bases. Le choix de la concentration du NaF serait donc limité.

b) *L'achèvement de l'extraction par filtration et lavage.*

Nous avons scindé le volume de 100 cm³ en deux parties : l'une de 90 cm³ destinée à l'extraction par contact pendant 24 heures,

⁽¹⁾ WUYTACK A. : Thèse 1952, Louvain (inédit).

l'autre de 10 cm³ destinée au lavage sur filtre de la terre. A la fin de ce lavage, la solution qui percole est encore colorée.

A. WUYTACK a réalisé l'expérience suivante sur deux échantillons différents : après extraction par 100 cm³ sur 20 g de terre pendant 24 heures, il filtre sur Buchner et dose l'extrait; il obtient le même % de C dans les deux échantillons. La terre résiduelle est ensuite lavée sur Buchner avec 100 cm³ d'eau distillée. Les eaux de lavage sont dosées et le % total de C extrait du sol différencie maintenant les deux échantillons. Les eaux de lavage contenaient plus d'une demi-fois la teneur en C des premiers extraits. Ceci montrerait l'importance du lavage.

c) *La durée de contact.*

De ce qui précède, il semble que le contact de 24 heures n'est pas suffisant, du moins pour certains sols. Un moyen pour remédier à cet inconvénient serait d'abaisser le rapport poids de terre/volume de solution extractive. Par ailleurs, un autre procédé serait à étudier : l'extraction par percolation.

d) *L'emploi du NaF ou du NH₄F.*

Comme réactif d'extraction, nous avons préféré le NaF au (NH₄)₂ Ox, et cela pour diverses raisons. D'une part, pour des raisons inhérentes à l'extraction. L'extraction peut se faire en présence d'oxygène, sans risquer une augmentation du taux de colloïdes humiques par oxydation de la matière organique.

Ceci écarte les inconvénients de l'opération à l'abri de l'oxygène. L'oxalate semble moins indifférent à la présence d'oxygène. De plus, l'extraction par le fluorure s'effectue pendant toute sa durée en milieu aseptique qui n'est pas réalisé par l'oxalate d'NH₄. Nous avons constaté qu'après peu de temps, les extraits au (NH₄)₂ Ox étaient troublés par des moisissures. Cet inconvénient pourrait être éliminé par l'addition de formol à la solution extractive d'oxalate. D'autre part, le NaF semble préférable au (NH₄)₂ Ox pour des raisons inhérentes au dosage du carbone.

La modification de la concentration en NaF dans l'extrait n'a pas d'influence sur le dosage. Par contre, la rétention d'une quantité variable et indéterminable d'ion oxalate dans le sol, sous forme d'oxalates insolubles, rend impossible la détermination du blanco exact. Peut-être, le traitement préalable du sol à l'HCl dilué suffit-il à éliminer tous les cations susceptibles de précipiter avec l'ion oxalate.

Il faut être alors certain que le lavage du sol par l'acide n'entraîne aucune matière humique soluble. Ceci pourrait faire contester la valeur de la décalcification.

De plus, l'ion oxalate est susceptible de complexer le fer, tant ferreux que ferrique, du sol sous des formes stables plus ou moins solubles. Le fer ferreux qui passerait en solution dans l'extrait fausserait le dosage du carbone. L'ion fluorure ne complexant le fer qu'à l'état ferrique, ne présente pas cet inconvénient.

D'autre part, l'emploi du NaF à 1,5 %, qui à cette concentration n'intervient pas dans les réactions d'oxydation, permet d'effectuer les dosages sur les trois fractions : les matières humiques totales, solubles et précipitables. L'oxalate d'ammonium, par contre, qui se retrouve — ainsi que le formol éventuellement ajouté — dans les colloïdes humiques totaux et solubles, n'en permet pas le dosage exact. C'est pour cette raison d'ailleurs que CHAMINADE ne dose que la MHP.

Donc, si selon CHAMINADE, l'oxalate d'ammonium extrait la totalité de la matière humique déplaçable du sol, son utilisation présente des inconvénients qui le déclassent momentanément, au profit du fluorure de sodium. Le mode d'emploi de celui-ci, doit cependant encore être mis au point. Remarquons enfin que, puisque CHAMINADE constate une meilleure extraction lorsqu'il fait usage de l'oxalate d' NH_4 au lieu de l'oxalate de Na, l'emploi du NH_4F serait à envisager.

II. — LE FRACTIONNEMENT DE LA MATIÈRE HUMIQUE

1. La méthode courante et son principe.

Les colloïdes humiques sont tous solubles dans les milieux basiques, tandis qu'en milieu acide ils présentent des propriétés différentes.

Les colloïdes humiques ne sont pas seulement dispersés par les bases fortes, mais ils donnent aussi naissance à des humates alcalins solubles dans l'eau qui se comportent comme de véritables électrolytes. Par acidification, les colloïdes humiques, tout comme les colloïdes argileux, flocculent et abandonnent la matière humique insoluble sous forme de flocons brun-noir. Les acides minéraux n'assurent la floculation que lorsque le pH du milieu atteint 2. Cependant, la précipitation de la matière humique n'est jamais totale, une quantité variable de substances carbonées extraites du sol reste en solution en milieu acide : il s'agit de la matière humique soluble (¹).

(¹) DEMOLON A. : *Dynamique du sol*. Déjà cité.

Nous connaissons ainsi les trois fractions déjà définies : MHT ou matière humique totale, MHS ou matière humique soluble dans les acides minéraux et MHP ou matière humique insoluble ou précipitable dans ces acides et soluble dans les bases.

VINCENT, ANNE ⁽¹⁾, DEMOLON, CHAMINADE, D'HOORE et d'autres encore effectuent la précipitation de la MHP par l'acide sulfurique ajouté en quantité telle que la concentration finale du liquide en acide soit égale à 10 %. Puis ils laissent le précipité se rassembler par un repos d'une nuit et le recueillent ensuite sur filtre où ils le lavent par l'eau sulfurique de pH 1 (H_2SO_4 N/10) jusqu'à disparition de l'oxalate d'ammonium ou du fluorure de sodium. Ils le redissolvent ensuite sur filtre par NaOH 0,5 % ou NaOH N/10. Selon eux, la dissolution de la MHP par la base est rapide et intégrale.

2. La technique de fractionnement pour l'analyse en série.

Pour l'analyse en série, nous avons employé un mode opératoire légèrement différent dont les détails sont les suivants :

a) Obtention de la MHT : prélever 20 cm³ de l'extrait primaire et mettre dans un petit ballon. Une partie aliquote de cette fraction donnera par dosage la MHT. Le dosage de 5 cm³ correspond au 1/20 de 20 g de terre.

b) Obtention de la MHS : ajouter 8 cm³ de H_2SO_4 concentré aux 80 cm³ restant de l'extrait primaire, laisser déposer le précipité brun-noir pendant une nuit, centrifuger dans des tubes de centrifuge de 100 cm³, décanter la solution claire dans un ballon jaugé de 100 cm³, ajouter 10 cm³ d'eau sulfurique à pH 1 dans le tube et recentrifuger pour laver, verser l'eau de lavage dans le ballon jaugé que l'on porte au volume de 100 cm³ avec de l'eau distillée. Une partie aliquote de cette fraction donnera par dosage la MHS. 5 cm³ correspondent au 1/20 de 16 g.

c) Obtention de la MHP : dissoudre le précipité noir-brun dans un tube avec 25 cm³ de NaOH 0,5 % et verser dans un ballon jaugé de 100 cm³, laver le tube avec 25 cm³ de NaOH 0,5 %, verser dans le ballon et porter au volume de 100 cm³. Une partie aliquote de cette fraction donnera par dosage la MHP. 5 cm³ correspondent au 1/20 de 16 g de terre.

Ce mode opératoire ne s'explique que par la nécessité de pallier la difficulté rencontrée dans la dissolution sur filtre par la soude

⁽¹⁾ ANNE P. : *Sur le dosage rapide du carbone organique des sols*, Ann. Agron., n° 2, pp. 161-172 (1945).

décinormale de l'humus précipité. Ce mode opératoire ne doit donc pas être généralisé et aurait probablement pu être évité en dissolvant la MHP sur filtre par une solution sodique plus concentrée (normale par exemple).

Par ailleurs, vu que le dosage ne se fait pas sur la totalité de la fraction, mais sur 5 cm³, le mode de scission de la MHT en 20 et 80 cm³ permet d'obtenir des facteurs de calcul voisins, tandis que ceux obtenus dans la scission en 50 et 50 cm³ sont du simple au double. Cela peut être généralisé.

III. — LE DOSAGE DE LA MATIÈRE HUMIQUE EXTRAITE ET FRACTIONNÉE

A. DOSAGE PAR LE BICHROMATE DE POTASSIUM

Dans les multiples publications sur l'emploi du bichromate de potassium pour doser le carbone total du sol et le carbone extrait du sol, nous avons recherché les principes qui nous ont guidés au cours de cette expérimentation et de la mise au point d'une méthode nouvelle. Voyons d'abord ce que les auteurs disent au sujet du dosage du carbone total du sol.

Trois variantes dans l'application d'un même principe ont donné naissance aux trois premiers procédés de dosage du C total du sol. A partir de celles-ci, de nombreux auteurs ont effectué des études approfondies. Ces méthodes sont les suivantes :

Méthode de SCHOLLENBERGER (1931) ⁽¹⁾ : mettre 500 mg de terre dans un tube et ajouter 10 cm³ de K₂CR₂O₇ à 2 % dans H₂SO₄ concentré, chauffer à la flamme jusqu'à 175° pendant 90 secondes, refroidir, diluer à 150 cm³ et titrer avec une solution ferreuse en présence de diphénylamine. Le carbone retrouvé par rapport à la combustion sèche est de 89 % (d'après CROWTHER).

Méthode de WALKLEY et BLACK (1934) ⁽²⁾ ⁽³⁾ : mettre une quantité de terre contenant de 10 à 25 mg de C dans un erlenmeyer de 350 cm³, ajouter 10 cm³ de K₂CR₂O₇, N en solution aqueuse et

⁽¹⁾ SCHOLLENBERGER : *Determination of Soil organic matter*. Soil Science 31, pp. 483-486 (1931).

⁽²⁾ WALKLEY A. et BLACK A. : *An examination of the Dedjareff method for determining of soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method*. Soil Sc. 37, pp. 29-38 (1934).

⁽³⁾ WALKLEY A. : *An examination of methods for determining organic carbon and nitrogen in soil*. Journ. Agr. Sc. 25 (1935).

20 cm³ de H₂SO₄ concentré, agiter une minute, refroidir, diluer à 150 cm³ et titrer avec le sel de Mohr 0,4 N en présence de 5 g de NaF ou de 1 cm³ de diphénylamine à 0,4 %. Le carbone retrouvé est de 72 à 84 % (d'après CROWTHER) et, en moyenne, de 76 %.

Méthode de TIURIN : mettre 100 à 150 mg de terre dans un ballon de 100 cm³, ajouter 10 cm³ de K₂CR₂O₇ 0,4 N dans un mélange 1 l de H₂SO₄ concentré et d'eau, bouillir pendant 5 minutes, refroidir, diluer et titrer avec le sel de Mohr 0,1 N, en présence de 2,5 cm³ de H₃PO₄ (d = 1,7) et de quelques gouttes de diphénylamine. Le carbone retrouvé est de 87 % (d'après CROWTHER) ou de 90 % (d'après ANNE).

ALLISON (1935) ⁽¹⁾ a modifié la méthode de SCHOLLENBERGER en rendant plus précise l'addition du bichromate de potassium. Au lieu d'en faire une solution sulfurique, il fait évaporer 10 cm³ d'une solution 0,4 N dans un four à 80-85° dans des erlenmeyers auxquels il ajoute ensuite la terre, puis l'acide sulfurique et il continue suivant SCHOLLENBERGER.

ORIEN BAKER (1935) ⁽²⁾ affirme que la présence d'acide dans la réaction ne favorise pas l'oxydation de toute la matière organique du sol; en effet, certaines substances du type lignine seraient résistantes en milieu acide.

NOVAK et PELISEK (1938) ⁽³⁾ recommandent la méthode de WALKLEY et BLACK en insistant sur le rendement statistiquement établi de 76 % et l'utilisation du facteur 1,32 correspondant.

PURVIS et HIGSON (1939) ⁽⁴⁾ font une étude sur l'abaissement du titre de la solution 0,4 N de bichromate de potassium en fonction de la température en présence d'acide sulfurique.

Température du bain de H ₂ SO ₄ pendant 10'	Normalité du (K ₂ CR ₂ O ₇ + H ₂ SO ₄)	Perte de titre
100°C	0.408	0.000
120°C	0.408	0.000
140°C	0.400	0.008
160°C	0.382	0.026
180°C	0.336	0.072

⁽¹⁾ ALLISON L. E. : *Organic carbon by reduction of chromic acid*. Soil Science 40, pp. 311-320 (1935).

⁽²⁾ ORIEN BAKER : *A study of the practicability of the Walkley and Black method for determining soil organic matter*. Soil Science 41, pp. 47-51 (1936).

⁽³⁾ NOVAK V. et PELISEK J. : *Vergleich der Humusbestimmung mit der Oxydationsmethode nach Knopp und mit der Titrationsmethode nach Walkley-Black*. Trans. 2nd Comm. Int. Soil Science A., pp. 96-102, Helsingfors (1938).

⁽⁴⁾ PURVIS E. R. et HIGSON G. E. : *Determining organic carbon in soils. A modification of the chromic acid reduction method*. Ind. Eng. Chem. (Analy. Ed.), 11, p. 19 (1939).

Cette réduction du bichromate serait due à l'échauffement plus grand du verre que de la solution. Celle-ci, portée alors à plus haute température au contact du verre, se réduit en présence d'acide sulfurique. Pour éviter cela, ils préconisent l'emploi d'un four dans lequel les tubes contenant la solution sont à demi enfoncés. Le four est porté à 175° pendant 3 minutes suivant le procédé DEDJAREFF et SCHOLLENBERGER.

FURATINI (1940) ⁽¹⁾ au Japon, employant la méthode de TIURIN obtient le même % de carbone retrouvé que TIURIN, ALLISON, CROWTHER et ANNE, c'est-à-dire 87 à 90 % donnant le facteur 1,12 à 1,15. Ceci corrobore la valeur de la méthode.

CURTIS, HUTTON et SIMONSON ⁽²⁾ (1942) font un grave procès de la méthode de WALKLEY et BLACK en mettant en évidence les déviations importantes du « carbone retrouvé » statistiquement admis comme 76 %, dans le dosage comparatif d'horizons correspondants de plusieurs profils d'un même type de sol (variations de 51 % à 82 %) et, enfin, dans le dosage comparatif de sols de type différent. La méthode WALKLEY et BLACK ne peut donc, au plus, convenir que pour la cartographie de sols très différents, comme en concluaient NOVAK et PELISEK en 1938.

BONDORFF (1945) ⁽³⁾ préconise l'emploi de réactifs plus concentrés. Le sol est d'abord mis à digérer dans le H₂SO₄ concentré pendant 10 minutes, puis après addition de K₂Cr₂O₇ 2N, il est mis au bain-marie bouillant pendant trois heures. On titre une partie aliquote. Le carbone retrouvé n'est toutefois pas 100 %.

ANNE (1945) ⁽⁴⁾ a étudié, en France, le dosage du carbone total du sol par l'oxydation au bichromate de K. Par comparaison des différentes méthodes de SCHOLLENBERGER, DEDJAREFF, WALKLEY-BLACK et TIURIN, il a retiré les principes suivants dont il faut tenir compte :

a) Le carbone retrouvé est maximum pour un rapport Cr₂O₃ consommé/Cr₂O₃ total exprimé en % compris entre 20 et 50 %. Le

⁽¹⁾ FURATINI S. : *Determination of soil carbon by rapid titration method*. J. Sc. Soil, Japan 14, pp. 770-776 (1940).

⁽²⁾ CURTIS C. E. et SIMONSON R. W. : *Comparaison de la méthode Walkley-Black et de la méthode à combustion sèche pour la recherche de la distribution organique dans les profils de sols*. Journal of the American Society of Agronomy 34, n° 6 (1942).

⁽³⁾ BONDORFF K. A. : *Om Humusbestemmelse i Jord (The determination of humus in soil)*. Tidsskr. Planteavl., 50, pp. 138-149 (1945).

⁽⁴⁾ ANNE P. : *Sur le dosage rapide du carbone organique des sols*. Ann. Agron., 2, pp. 161-172 (1945).

carbone retrouvé diminuerait toutefois de 5 % en passant d'un rapport de 20 à 50 % dans la méthode de TIURIN.

b) L'intensité de la teinte bleue observée avant le virage est fonction inverse de la concentration en H_2SO_4 . Cette couleur est d'autant plus foncée que la concentration en H_2SO_4 est plus faible.

c) La solution à titrer doit être diluée de telle manière que son volume total dépasse 10 à 15 fois le volume d'acide sulfurique concentré présent.

d) Le virage de la diphenylamine du bleu-violet au vert-noir est brusque en présence de l'ion F^- ou PO_4^{---} dans un rapport de 1 g de NaF ou de 1 cm^3 de H_3PO_4 pour 2 cm^3 de H_2SO_4 concentré présent.

WALKLEY (1947) ⁽¹⁾ lui-même modifie sa méthode, afin de rendre le dosage plus précis.

WITKOWSKY (1948) ⁽²⁾ estime que la méthode courante de WALKLEY et BLACK ne donne pas de résultats reproductibles.

DE GEE (1951) ⁽³⁾ ainsi que WEISSMANN (1951) ⁽⁴⁾ préconisent pour le dosage de la matière organique du sol, la macération du sol dans le H_2SO_4 concentré avant l'addition du bichromate concentré, à l'instar de BONDORFF. Le virage est net en présence d'acide phosphorique. Le rendement obtenu par DE GEE est de 80 % et par WEISSMANN, de 85 à 90 %.

Et d'autres auteurs encore, très nombreux, ont porté leur attention sur les avantages ou les désavantages de la méthode. Dans leurs recherches, se dessinent deux tendances : la mise au point de la température et de la durée d'oxydation qu'ils cherchent à augmenter et la mise au point des proportions relatives et de la concentration des divers réactifs : ils sont d'opinions très divergentes.

Mais, en ce qui concerne le dosage du C des extraits humiques, très peu nombreux sont les auteurs qui, à notre connaissance, ont

⁽¹⁾ WALKLEY A. : *A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soil. Effect of variations in digestion conditions and of organic soils constituents.* Soil Science 3, pp. 251-254 (1947).

⁽²⁾ WITKOWSKY E. : *Investigation of several methods for the determination of humus in soils* (1942). Soils and fertilizers (1948).

⁽³⁾ DE GEE J.-C. : *A rapid titration method for the determination of organic matter in the soil* (1951). Soils and fertilizers (1951).

⁽⁴⁾ Dr. WEISSMANN H. et Dr. NEHRING K. : *Agrikulturchemisches praktikum. Quantitative analyse.* Allemagne 1952.

cherché à doser le carbone des extraits de matières humiques par le bichromate.

VUORINEN (1946) ⁽¹⁾ à la Station de Recherches Agronomiques d'Helsinki en Finlande, a comparé pour le dosage d'extraits aqueux d'humus du sol, la méthode au permanganate de SIMON et de CHAMINADE et celle du bichromate de ALTEN. Il constate que la première méthode donne des résultats satisfaisants, mais inférieurs à ceux de la seconde méthode, lorsqu'il s'agit des couches superficielles du profil.

Il constate, en outre, qu'un plus petit rapport Cr_2O_3 consommé/ Cr_2O_3 total est préférable à un rapport élevé. Enfin, une longue durée de réaction d'oxydation sur un bain d'eau bouillante donnait des résultats de loin plus satisfaisants que l'ébullition à la flamme.

S. NAMJR ⁽²⁾ (1950) en Tchécoslovaquie annonce avoir mis au point une méthode oxydimétrique par le $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ applicable aux extraits humiques de tous les sols du globe.

Dans sa note, l'auteur critique la méthode au permanganate. Les acides humiques qu'il a obtenus de divers sols par la solubilisation alcaline se caractérisent par différents degrés de résistance à l'oxydation. L'acide humique le plus résistant serait celui du tchernozem.

NAMJR montre que le permanganate n'est pas capable d'oxyder dans le temps prescrit par les auteurs, à 95°C, tous les acides humiques en solution. Si l'on augmente la durée de l'oxydation et la température, des réactions secondaires enlèvent l'oxygène du permanganate et ne soumettent à l'oxydation qu'une partie des substances organiques. D'où résultent d'importantes erreurs. Le bichromate de potassium ne possède pas ces inconvénients.

Si, à la température normale et dans un dosage exécuté rapidement suivant WALKLEY et BLACK, le carbone retrouvé voisine 76 %, par contre, en augmentant la durée d'oxydation et en élevant la température du mélange oxydant ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$) jusqu'à ébullition (125 à 175°C suivant les concentrations en acide), point d'ignition des acides humiques du tchernozem, l'auteur obtient des

⁽¹⁾ VUORINEN J. : *Maaperän humusken määrittämisestä (Determination of humus in soil)*. Maatal Aikak. 18, pp. 211-224 (1946). Soils and Fertilizers (1948).

⁽²⁾ NAMJR S. : *Notes sur le dosage oxydo-volumétrique des acides humiques dans les types de sols génétiques* (en tchèque). Ann. Acad. d'Agr. Tchécosl., p. 104 (1948). *Compte rendu* : Documentation Ann. Agron., I, 1 (1950).

résultats comparables à ceux de la méthode gravimétrique de KNOPP (combustion humide).

De plus, l'abaissement de la concentration de l'oxydant, à température et durée d'oxydation indiquées, donne, pour les acides humiques des terres noires, les mêmes résultats que la méthode exacte de KNOPP. NAMJR rejoint ici la conclusion de VUORINEN qui préconise, outre l'augmentation de la durée d'oxydation au bain d'eau bouillante, l'emploi d'un petit rapport Cr_2O_3 consommé/ Cr_2O_3 total. Par l'emploi de cette méthode, NAMJR affirme qu'il est possible de doser les acides humiques de tous les sols d'une façon expéditive et exacte.

Il est donc remarquable de voir les conclusions de ces deux auteurs converger à ce point : il faut employer des réactifs plus dilués et augmenter la durée et la température de la réaction.

C'est en nous basant sur leurs principes et ceux de ANNE qu'après divers essais nous établirons la méthode adoptée.

1. Essais de dosage du carbone dans les extraits au NaF.

Nous avons essayé tout d'abord la méthode originale de WALKLEY et BLACK. Cette méthode a été établie dans le but de doser la matière organique totale du sol, autant non décomposée que humifiée. Elle repose sur l'oxydation du carbone organique par le $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en présence de H_2SO_4 concentré. L'addition de l'acide concentré au mélange terre — solution chromique élève la température et provoque la réaction d'oxydation. Le $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ non utilisé est ensuite titré par le sulfate ferreux ou le sel de Mohr. La présence de NaF ou H_3PO_4 favorise la netteté du virage.

Le % de carbone dosé s'obtient par la formule :

$$\% \text{ C} = (\text{V}_B - \text{V}) \frac{3f_t}{10P}$$

dans laquelle :

V_B = volume de sulfate ferreux nécessaire pour réduire le volume de bichromate employé (blanco),

V = volume de sulfate ferreux nécessaire pour réduire le bichromate non consommé par la matière organique,

P = poids de la terre en g,

f_t = titre et facteur de correction de la solution de sulfate ferreux.

Les extraits ont été analysés d'après la méthode originale de WALKLEY et BLACK (W. B. 1) ainsi que d'après une variante de cette

dernière (W. B. 2). Dans la méthode W. B. 2, les extraits sont maintenus pendant 10 minutes dans un bain-marie à 95°C, au lieu de les chauffer à 115°C, comme il est fait dans la méthode W. B. 1.

Les résultats d'analyse sont pour la plupart consignés dans le tableau I. Certains d'entre eux ont été contrôlés par une méthode de combustion humide suivie de gaz-volumétrie. Cette méthode de contrôle est décrite dans l'addendum I.

TABLEAU I

Extrait n°	W. B. 1		W. B. 2		Gaz- volu- métrie % C
	% C	Moy.	% C	Moy.	
011 T ⁽¹⁾	0,376-0,298	0,337	0,321-0,298	0,314	—
012 T	0,494-0,392	0,443	0,369-0,369	0,369	—
021 T	0,267-0,267	0,267	0,282-0,306	0,294	—
022 T	0,258-0,315	0,286	0,290-0,282	0,286	—
091 T	0,329-0,306	0,318	0,353-0,329	0,341	0,342
092 T	0,306-0,322	0,314	0,322-0,345	0,334	0,329
101 T	0,345-0,388	0,365	0,376-0,369	0,373	0,367
102 T	0,282-0,290	0,286	0,322-0,345	0,334	0,332
171 T	0,258-0,267	0,263	0,282-0,267	0,275	0,266
172 T	0,267-0,243	0,255	0,258-0,267	0,263	0,259
181 T	0,314-0,298	0,306	0,314-0,322	0,318	0,310
182 T	0,282-0,298	0,290	0,306-0,314	0,310	0,291
091 P ⁽¹⁾	0,172	—	0,213	—	—
092 P	0,179	—	0,172	—	—
101 P	0,218	—	0,237	—	—
102 P	0,179	—	0,205	—	—
1712 P	0,164	—	0,174	—	—
1812 P	0,179	—	0,189	—	—

(¹) T et P signifient respectivement MHT et MHP.

Nos résultats permettent de tirer les conclusions suivantes :

Le blanco n'a pas été réduit par chauffage à la flamme à 125°C ou au bain-marie à 95°C pendant 10 minutes. Cela est en parfait accord avec les expériences de PURVIS et HIGSON.

En ce qui concerne la fraction MHT le procédé W. B. 2 donne des résultats très voisins de ceux de W. B. 1. Les moyennes W. B. 2 sont toutefois légèrement supérieures et sont plus souvent assimilables aux résultats de la gaz-volumétrie que ceux de W. B. 1.

Quant à la reproductibilité des résultats, si l'on admet 0,016 % comme écart maximum entre deux doubles, elle est de 60 % dans le procédé W. B. 2 et de 50 % dans le procédé W. B. 1. Cette repro-

ductibilité est manifestement trop faible et doit être accrue. En ce qui concerne le dosage de la MHP, le procédé W. B. 2 est généralement supérieur au procédé W. B. 1.

Une série de dosages faits sur la MHS n'a pas donné satisfaction, par suite d'une température trop faible due à un volume d'extrait trop grand. En effet, le volume traité a été cinq fois plus grand et la température dans les flacons 60°C seulement au lieu de 90°C. L'oxydation de la matière organique a été imparfaite : nous avons obtenu pour tous les extraits un chiffre voisin de 0,055 % alors que cette teneur varie, comme nous verrons plus loin, de 0,15 à 0,30 %.

Ceci montre l'influence de la température et des volumes soumis à l'oxydation.

Suite à ces essais notre but a été d'accroître la reproductibilité à 100 % tout en élevant le rendement de l'oxydation jusqu'à son maximum.

Pour cela, il a fallu à la fois rendre la méthode plus précise par la dilution des réactifs et oxyder plus vigoureusement le carbone en augmentant la durée et la température de la réaction. Nous avons alors adopté un nouveau mode opératoire, basé sur nos propres expériences et sur les principes formulés par VUORINEN, NAMJR et ANNE. Ce mode opératoire est décrit en détail à la page 472.

Les résultats obtenus en double, sont consignés dans le tableau II.

TABLEAU II

Extrait n°	W.B.2 % C	Gaz- volu- métrie % C	V. N. A. 10' (1)		V. N. A. 15'		V. N. A. 20'	
			% C	Moy.	% C	Moy.	% C	Moy.
011 T	0.314	—	0.240-0.240	0.240	0.262-0.270	0.266	—	—
012 T	0.369	—	0.323-0.315	0.319	0.345-0.347	0.346	—	—
021 T	0.294	—	0.225-0.227	0.221	0.255-0.270	0.262	—	—
022 T	0.286	—	0.233-0.225	0.229	0.247-0.247	0.247	—	—
091 T	0.341	0.342	0.285-0.285	0.285	—	—	—	—
092 T	0.334	0.329	0.263-0.255	0.269	—	—	—	—
172 T	0.263	0.259	—	—	0.225-0.225	0.225	—	—
091 P	0.213	—	0.150-0.150	0.150	0.210-0.210	0.210	—	—
092 P	0.172	—	0.135-0.135	0.135	0.180	—	—	—
101 P	0.237	—	—	—	0.240-0.240	0.240	0.240-0.240	0.240
102 P	0.205	—	—	—	0.225-0.210	0.218	0.240-0.225	0.233
1712 P	0.174	—	—	—	0.150-0.150	0.150	—	—
1812 P	0.189	—	—	—	0.165-0.210	0.187	—	—

(1) V. N. A. = abréviation de la nouvelle méthode (VUORINEN, NAMJR et ANNE) dont trois variantes suivant la durée d'oxydation (10, 15 ou 20 minutes) ont été appliquées.

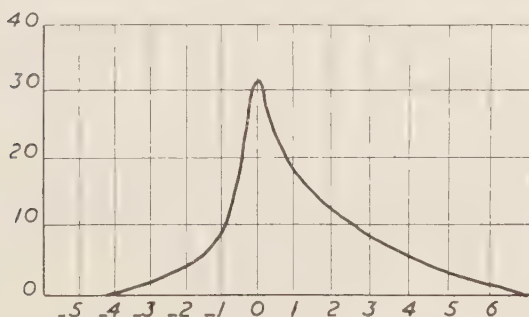
Des résultats obtenus nous pouvons dégager les conclusions suivantes :

Le blanco n'est pas modifié par chauffage pendant 10, 15 ou même 20 minutes au bain-marie à une température moyenne de 95°C ou 100°C. Ceci est en accord avec PURVIS et HIGSON. La reproductibilité — étant l'écart maximum admis entre doubles de 0,016 ‰ — est de 90 ‰. Elle atteindra 97 à 100 ‰ si la température du bain-marie est uniformisée par agitation mécanique. Généralement les taux de carbone dosés croissent avec la durée d'oxydation au bain-marie et tendent à atteindre un palier égal au taux obtenu par le procédé W. B. 2 et par la gaz-volumétrie. La durée d'oxydation doit donc être accrue jusqu'à 20 minutes au moins.

Enfin nos premiers résultats indiquent qu'il est possible de réaliser de façon satisfaisante l'équation $MHP + MHS = MHT$. Ceci a souvent été discuté par divers auteurs qui ont parlé d'oxydabilité variable de certaines de ces fractions notamment la MHP et la MHS. C'est pourquoi le dosage de certaines fractions est tout simplement omis ou sa valeur calculée par différence. Nous avons obtenu l'équation $MHS + MHP = MHT$ de façon exacte dans 35 ‰ des cas. Si l'on admet pour la somme $MHP - MHS$ une erreur possible égale à la somme des erreurs individuelles, c'est-à-dire $2 \times 0,016 = 0,032$ ‰, l'égalité s'obtient dans 86 ‰. Par ailleurs si on considère la répartition des déviations par rapport à l'égalité exacte l'on constate que 53 ‰ des dosages donnent des déviations positives contre 11 ‰ de déviations négatives. Cela signifie que la somme $MHS + MHP$ est souvent supérieure au taux de MHT et provient probablement d'une oxydation incomplète de la MHT.

% des résultats obtenus

REPARTITION DES ECARTS
(Combustion incomplète de MHT)



Ecart en ‰ de % entre $(MHS + MHP)$ et MHT

Quelques dosages de contrôle par combustion humide suivie de gravimétrie ⁽¹⁾ semblent d'ailleurs indiquer que l'oxydation de la MHT par le procédé V. N. A. reste incomplète.

Extrait n°	Méthode V. N. A. % C	Combustion humide % C	Différence % C
19 T	0,282	0,293	— 0,011
82 T	0,376	0,404	— 0,028
46 S	0,228	0,225	+ 0,003
26 P	0,153	0,155	— 0,002

Cette oxydation incomplète de la MHT ne peut être due aux différences de pH des extraits. En effet, quoique les pH des trois extraits soient très différents ⁽²⁾, ils sont abaissés approximativement au même niveau par l'addition de 20 cm³ d'acide sulfurique.

Pour rendre l'oxydation plus complète, nous avons alors augmenté à la fois la température et la durée d'oxydation (100°C pendant 25 minutes). Dans ces conditions le blanco ne change pas, la reproductibilité reste bonne et l'égalité $MHS + MHP = MHT \pm 0,032 \%$ se réalise dans la majorité des cas : les déviations se régularisent suivant la courbe de GAUSS.

2. Méthode V. N. A.

Ces différents essais d'orientation nous ont conduits à la nouvelle méthode V. N. A. dont voici les détails :

a) Mode opératoire :

1) mettre 5 cm³ de la fraction à doser dans un erlenmeyer de 100 cm³;

2) ajouter 10 cm³ de K₂Cr₂O₇ 0,5 N en solution aqueuse, puis 20 cm³ de H₂SO₄ concentré;

3) placer les erlenmeyers dans un bain-marie bouillant (100°C), maintenir le niveau dans le bain-marie légèrement au-dessus du

⁽¹⁾ Voir addendum 2.

⁽²⁾ MHP, MHS et MHT ont respectivement un pH de 13, 1 et 7.

niveau dans les erlenmeyers, ajouter éventuellement de l'eau bouillante au bain-marie et uniformiser la température du bain-marie par agitation mécanique; accompagner chaque série de dosages d'un essai à blanc;

4) maintenir les erlenmeyers pendant 25 minutes au bain-marie;

5) retirer les erlenmeyers du bain et laisser refroidir pendant 5 minutes;

6) transvaser en retournant les petits erlenmeyers dans de grands erlenmeyers de 350 cm³ et laisser égoutter;

7) laver les goulots l'un dans l'autre avec 50 cm³ d'eau distillée, rincer ensuite les petits erlenmeyers avec 2 fois 50 cm³ d'eau distillée;

8) ajouter 10 cm³ de H₃PO₄ d. 1,7, puis 1 cc de diphénylamine 0,4 % dans H₂SO₄ et titrer le bichromate par une solution 0,2 N de sulfate ferreux dont le facteur de correction f est connu;

9) calculer le % C par la formule :

$$\% C = (V_B - V) \frac{3ft}{10P}$$

b) Principes généraux du dosage du carbone par la méthode V. N. A.

1) La teneur en carbone du volume d'extrait dosé ne peut être supérieure à 3 mg de C environ, de façon que l'oxydation par le bichromate soit complète dans les conditions décrites. Cette teneur maximale en C peut être obtenue par dilution des extraits plus concentrés. Elle a été déterminée par l'observation du fait que les extraits les plus riches en C qui ont été dosés sont incomplètement oxydés par les 10 cm³ de K₂Cr₂O₇ 0,1 N. Ceci aurait pour corollaire le maintien d'un excès de

$$\frac{10-2}{10} = 80 \%$$

de bichromate, ce qui est en accord avec les observations de ANNE et de VUORINEN. Ces auteurs préconisent en effet un rapport Cr₂O₃ consommé/Cr₂O₃ égal ou inférieur à 20 %.

2) L'abaissement du titre de la solution décimale de K₂Cr₂O₇ n'est pas à craindre par passage de 25' dans un bain-marie de 100°C. Elle devient sensible au-dessus de 125°C.

3) La netteté du virage du bleu-violet au vert-noir de la diphenylamine sulfurique est fonction :

a) de la présence de l'ion PO_4^{--} dans un rapport H_3PO_4 d = $1,7/\text{H}_2\text{SO}_4$ concentré égal à $1/2$;

b) de l'intensité de la teinte bleue avant le virage, intensité d'autant plus forte que la concentration d' H_2SO_4 est faible. D'où la nécessité de diluer la solution à titrer, avant le dosage, de façon telle que la concentration globale en acide sulfurique concentré soit de 5 %.

4) L'oxydation complète de la matière organique est fonction :

a) de l'excès suffisant et nécessaire de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sur la matière organique. Cet excès est de l'ordre de 80 % au minimum, dans les conditions expérimentales décrites;

b) de la t^0 initiale de l'oxydation. Celle-ci dépend du rapport solution H_2SO_4 concentré ajouté. Elle est maximum (115°C) dans notre cas, pour un rapport égal à $3/4$;

c) de la t^0 du bain-marie. Plus celle-ci sera élevée plus le refroidissement de la solution à 115°C sera lent. Cette température est limitée par le fait de l'emploi de l'eau et par le risque de réduction secondaire au-dessus de 125°C ;

d) de la durée de l'oxydation dans le bain-marie. 25' nous semblent suffisantes pour la quantité maximum de carbone présent.

5) Les résultats doivent être obtenus en double de façon à s'assurer de leur reproductibilité absolue. Celle-ci dépend :

a) de l'uniformité de la t^0 du bain-marie;

b) de la précision du pipetage et de la titration;

c) du facteur F de calcul. Plus celui-ci est bas plus la reproductibilité est élevée. Il ne peut être abaissé, P étant fixé par la teneur en C de l'extrait dosé, que par la dilution de la solution de sulfate de fer. Cette dilution trop poussée est cependant inutile et d'ailleurs néfaste à la netteté de la titration.

B. LE DOSAGE DU CARBONE PAR LE PERMANGANATE DE POTASSIUM

La méthode et son emploi par les auteurs.

SCAETTA et HACQUART ⁽¹⁾ en 1937 ont utilisé pour le dosage du carbone total du sol la méthode ancienne de ROLLOW. « La prise d'essai, variable suivant la teneur en matières organiques, est mise dans un erlenmeyer avec un peu d'eau, du KMnO_4 titré et de l'acide sulfurique. On porte au bain-marie pendant une heure, retire, ajoute une quantité fixe d'acide oxalique titré, après quoi, on réchauffe jusqu'à dissolution des oxydes et on titre l'excès d'acide oxalique par du KMnO_4 connu ».

CHAMINADE ⁽²⁾ et DEMOLON ⁽³⁾ reprennent le même principe chimique et l'appliquent aux extraits humiques. Voici le procédé de CHAMINADE : « On prélève un volume de solution humique correspondant à un poids connu de sol; on y précipite l'humus ou MHP. Le précipité est redissous sur filtre par NaOH N/10. La solution est amenée à 100 cm^3 sur lesquels on prélève 50 cm^3 que l'on place dans un erlenmeyer avec 20 cm^3 de KMnO_4 N 10. Le mélange est amené à l'ébullition qu'on maintient exactement 10 minutes, puis additionné de 10 cm^3 de H_2SO_4 au 1/5 et de 20 cm^3 d'acide oxalique N/10. On titre en retour par KMnO_4 N/10. Le nombre de cm^3 de KMnO_4 titré doit être inférieur à 12 cm^3 . Un cm^3 de KMnO_4 N/10 réduit correspond à 1 mg 02 d'acide humique ».

SNOECK ⁽⁴⁾, après avoir appliqué la méthode de dosage de CHAMINADE sur des extraits à l'oxalate d' NH_4 , est d'accord avec lui pour affirmer que « le dosage de la matière humique totale MHT ne peut se faire par le permanganate, mais doit se faire par dessiccation suivie de pesée, puisque le facteur pour la MHT est très variable ».

Nous croyons pouvoir dire que, si CHAMINADE n'a pas effectué le dosage des MHT et MHS, extraits à l'oxalate d' NH_4 , c'est en raison de la présence de l'ion oxalate en concentration indéterminable après le contact avec le sol ou après la percolation.

(1) SCAETTA H. et HACQUART et autres : *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation.* Inst. Roy. Col. Belg. Mémoire V. Bruxelles (1937).

(2) CHAMINADE R. : *Sur une méthode de dosage de la fraction humifiée de la matière organique des sols.* C. R. Séances Acad. Agric. France, XXXII, 4 (1946).

(3) DEMOLON A. : *Dynamique du sol* (1948).

(4) SNOECK J. : *Thèse* (1951).

D'HOORE et LAUDELOUT ⁽¹⁾ en étudiant la possibilité de dosage au fluorure, ont abouti à la méthode suivante : « La quantité de liquide à analyser est portée à 100 cm³ au moyen d'eau distillée dans un erlenmeyer de 300 cm³. On y ajoute 2 cm³ de H₂SO₄ concentré ainsi que 20 cm³ de KMnO₄ N/10 et on fait bouillir doucement pendant 10 minutes. On ajoute ensuite un excès (25 cm³) d'acide oxalique N/10 et après dissolution de tout le MnO₂, on titre en retour avec KMnO₄ N/10 ». Ces auteurs ajoutent : « Le mode de dosage s'applique aussi bien à l'extrait total qu'à la fraction précipitable redissoute par NaOH 5 % ».

« CHAMINADE signale », écrivent D'HOORE et LAUDELOUT, « que le rapport entre la consommation en permanganate et la quantité de matières organiques n'est linéaire que jusqu'à 12 cm³ de KMnO₄ N/10. On veillera donc à choisir le volume des parties aliquotes de façon à ne pas excéder une consommation de 12 cm³ de KMnO₄ N/10. Les liquides soumis à la dernière titration doivent être limpides et incolores, et donner un virage net. Pour un volume de permanganate utilisé supérieur à 15 cm³, le virage est rarement net. »

Les observations de D'HOORE et LAUDELOUT complètent celles de CHAMINADE sur les points suivants :

a) l'addition de l'acide avant la mise à l'ébullition; ceci favorise l'oxydation de la matière humique en réduisant toutefois plus de KMnO₄;

b) l'emploi d'un excès de façon que la réduction du KMnO₄ et des oxydes de manganèse soit rapide et complète;

c) la possibilité de dosage des 3 fractions; ils n'en ont toutefois dosé que 2, la MHS étant calculée par différence;

d) la nécessité d'avoir des liquides limpides et incolores avant la dernière titration; cela indique une oxydation totale de la matière humique, marquée par leur décoloration. Pour l'obtenir, les deux auteurs ne conseillent que de diminuer la quantité de liquide à doser.

1. Essais d'orientation.

La méthode de D'HOORE et LAUDELOUT n'a pas donné d'emblée satisfaction dans le dosage de nos extraits au fluorure. Ces difficultés

⁽¹⁾ H. LAUDELOUT et D'HOORE J. : *Influence du milieu sur les matières humiques du sol*. Déjà cité (1949).

nous ont amenés à étudier d'abord la méthode en elle-même et à faire des essais d'orientation avec de l'acide oxalique.

Cette étude a pour but de mettre en évidence le mécanisme chimique du dosage. Elle nous permettra de déduire deux conclusions importantes. Nous prenons comme matière carbonée de l'oxalate d'ammonium.

Selon la méthode, il faut faire chauffer la solution avec 20 cm³ de KMnO₄ N/10 en milieu acide, jusqu'à ébullition douce pendant 10 minutes. Deux cas peuvent se présenter :

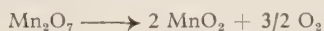
a) Le volume de KMnO₄ N/10 ajouté ne suffit pas à oxyder toutes les matières oxydables de la solution. Dans ce cas, dès que la t° a atteint 70°C, la solution se décolore. On continue alors, comme il est dit, l'ébullition pendant 10 minutes.

La titration en retour après 10' d'ébullition ou immédiatement après décoloration, donne le même résultat.

Donc l'ébullition n'a pas d'influence s'il y a défaut de permanganate. Celui-ci étant rapidement et totalement consommé, ne subit pas ou presque pas de réaction secondaire.

Cette modalité n'est évidemment pas applicable si les matières organiques sont difficilement oxydables.

b) Le volume de KMnO₄ N/10 ajouté suffit à oxyder toutes les matières oxydables de la solution. Donc, lorsque la t° a atteint 70-80°C la solution ne se décolore pas et, vu l'excès de permanganate en présence d'acide sulfurique, des réactions secondaires aboutissent, après la formation de sulfate de permanganate, à la formation de bioxyde de manganèse soluble dans H₂SO₄ et au dégagement d'oxygène :



ou simple dissolution de MnO₂ dans H₂SO₄.

Ce bioxyde de manganèse n'est qu'un stade de la réduction totale du KMnO₄ par H₂SO₄. En 10' d'ébullition, si la réduction secondaire du permanganate n'est pas complète, son pouvoir oxydant a toutefois diminué.

En présence d'un excès de KMnO_4 , la titration en retour donne un résultat exagéré. Cette exagération est variable et indéterminable, car elle dépend, non seulement des quantités de H_2SO_4 et de KMnO_4 en excès présentes, mais surtout de la durée de l'ébullition que subit l'excès et de l'intensité de celle-ci.

D'où les données importantes qui résultent de ces essais :

a) L'excès de KMnO_4 N/10 sur la matière organique oxydable est absolument nécessaire, sinon l'oxydation risque fort d'être incomplète.

Si les auteurs affirment, de commun accord, que le volume de KMnO_4 N/10 nécessaire à l'oxydation de la matière organique ne peut être supérieur à 12 cm^3 et qu'au-dessus de cette quantité, le rapport poids matière organique/ cm^3 KMnO_4 N/10 n'est plus constant, c'est que, dans le fond des choses, un excès de permanganate est nécessaire à l'oxydation complète de la matière organique. Si la quantité de matière organique augmente, le volume de KMnO_4 N/10 au-dessus de 12 cm^3 n'augmente pas proportionnellement, et cette matière organique devient de moins en moins oxydée, au point que, lorsque l'on doit titrer 15 cm^3 de permanganate, le surplus coloré de matière non oxydée est tel que le virage est voilé et le dosage impossible. Ainsi, les auteurs ont donné les proportions de l'excès qui sont au minimum de

$$\frac{20-12}{20} \text{ ou } 40 \%$$

étant donné qu'ils utilisent 20 cm^3 de KMnO_4 N/10 à la première addition.

b) Etant donné l'excès nécessaire, il est inévitable d'avoir une réduction secondaire du KMnO_4 en pure perte. Cet excès devant être au minimum de 40 %, la quantité d' H_2SO_4 étant suffisamment grande, il est probable que la réduction secondaire soit la même dans le dosage d'un extrait organique et dans le blanco, les autres conditions expérimentales étant les mêmes.

D'autre part, ces dernières conditions, qui sont précisément la durée et l'intensité de l'ébullition à la flamme vive, sont variables et difficilement réglables, si ce n'est par l'usage d'un bain-marie d'eau bouillante à 100°C et agitée mécaniquement. De plus, la présence du NaF, utilisé pour l'extraction, ne modifie aucunement les résultats.

2. Recherche des conditions expérimentales optimales.

Nous avons d'abord éprouvé un mode opératoire permettant d'éviter la réduction secondaire du permanganate par l'ébullition à la flamme vive. La façon de procéder est la suivante : mettre 5 cm³ d'extrait NaF dans un erlenmeyer de 350 cm³, ajouter 10 cm³ de KMnO₄ N/10 (excès) et 2 cm³ de H₂SO₄ concentré; chauffer à la flamme vive jusqu'aux premiers bouillons (85°C), température à laquelle la réduction secondaire est nulle; ajouter 20 cm³ d'acide oxalique N/10 et titrer à chaud par le KMnO₄ N/10.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux du procédé WALKLEY et BLACK W. B. 1. Le carbone retrouvé est voisin de 50 %.

N°	Vb	V	V-Vb	% C	% C W. B. 1	C retrouvé
Blanco	8.4					
132 MHT		16	7.2	0.216	0.429	51 %
133 MHT		15.2	6.8	0.204	0.390	53 %

Le virage lors de ces titrations n'est pas net. Il subsiste dans la solution une coloration jaune-brun qui cache l'apparition de la teinte rose. Ceci montre avec évidence que l'oxydation de la matière humique est incomplète. Cette oxydation incomplète dépend de plusieurs facteurs que nous avons été amenés à corriger successivement.

Afin d'augmenter la durée de réaction et d'en stabiliser la température, nous avons utilisé le bain-marie d'eau à 95°C. Le mode opératoire est le suivant : mettre 5 cm³ d'extrait NaF dans des erlenmeyers de 350 cm³, ajouter 10 cm³ de KMnO₄ N/10 (excès) et 2 cm³ de H₂SO₄ concentré, diluer à 50 cm³ avec de l'eau distillée, porter au bain-marie (95°C) pendant 0', 10' ou 20', ajouter 20 cm³ d'acide oxalique N/10 et titrer par le KMnO₄ N/10 à chaud.

L'excès d'acide oxalique sur le permanganate ajouté, ainsi que l'excès, de loin plus important de ce permanganate sur la matière organique, a été respecté. Le blanco varie avec le temps de réaction : la réduction secondaire est plus ou moins intense. Le carbone retrouvé augmente toutefois avec ce même temps.

N°	Temps	Vb (blanco)	V (essai)	V-Vb	% C	% C (W. B. 1)	C retrouvé
Blanco	0'	8.4					
133 MHT			15.2	6.8	0.204	0.390	53 %
Blanco	10'	14.7					
133 MHT			23.4	8.7	0.261	0.390	66 %
Blanco	20'	18.3					
133 MHT			27.2	8.9	0.267	0.390	68 %

Dans cet essai, le dosage n'est pas encore net, l'oxydation est incomplète. Nous l'attribuons, entre autres, au fait que l'excès de KMnO_4 ajouté est

$$\frac{10-8.9}{10} \text{ ou } 10 \text{ } \%$$

au lieu de 40 % au minimum. La réduction du blanco est d'ailleurs fort intense, le rapport H_2SO_4 concentré/ KMnO_4 N/10 étant trop élevé (égal à 2/10).

Dans l'essai suivant, les conditions favorables resteront acquises. La t° du bain est élevée de 95°C à 100°C. Le rapport H_2SO_4 concentré/ KMnO_4 N/10 est abaissé à 1/10 par augmentation du dénominateur. La concentration globale en H_2SO_4 reste la même, c'est-à-dire 4 %. L'excès de KMnO_4 ajouté atteint maintenant 55 % et même 75 %. L'oxydation sera plus intense et, à la fois, la réduction secondaire moins élevée.

Ce procédé employé en série par A. WUYTACK (1), est le suivant : mettre 5 cm³ d'extrait dans un erlenmeyer de 350 cm³, ajouter 20 cm³ de KMnO_4 N/10 et 2 cm³ de H_2SO_4 concentré, diluer à 50 cm³, porter au bain-marie à 100°C pendant 20', ajouter 25 cm³ d'acide oxalique N/10 et titrer à chaud par le KMnO_4 N/10.

Les résultats sont, cette fois, comparés à ceux de la méthode oxydymétrique V. N. A. au bichromate de potassium. Les blancs sont préparés suivant la nature de l'extrait : 5 cm³ de NaF 1,5 % comme blanco MHT ou 5 cm³ de NaOH 0,25 % comme blanco MHP.

(1) WUYTACK A. : Thèse 1952. Louvain (inédit).

N°	Vb	V	V-Vb	% C	% C V. N. A.	Carbone retrouvé
Blanco MHT ..	8.6					
26 MHT		17.6	9	0.270	0.367	73 %
70 MHT		17.5	8.9	0.267	0.341	78 %
Blanco MHP ..	8.6					
33 MHP		13.2	4.6	0.172	0.206	83 %
1 MHP		12	3.4	0.127	0.162	78 %

Notons que les blancs MHT et MHP sont les mêmes, malgré la différence de pH. Le carbone retrouvé est de loin plus élevé, mais encore inférieur à 100 %. Le virage est plus net, mais une légère coloration jaune, surtout pour les MHT, le rend difficile.

Nous n'avons plus qu'un moyen pour intensifier l'oxydation, c'est d'augmenter la t°. En effet, dans l'essai précédent, la température du bain étant 100°C, celle de la solution dans les erlenmeyers de 350 cm³ est de 88°C.

Si l'on diminue la surface d'évaporation que présentent ces grands erlenmeyers, on élève la t° de la solution. Dans ce but, nous avons utilisé des erlenmeyers de 100 cm³ où la solution n'est pas diluée. Ceci présente l'avantage de permettre le traitement simultané d'un plus grand nombre d'extraits. La t° de la solution monte alors à 95°C environ.

Par ailleurs, la solution n'ayant pas été diluée à 50 cm³ avec de l'eau, un seul cm³ d'acide concentré a été ajouté, de façon à maintenir la même concentration de 4 ‰. Par contre, le rapport H₂SO₄ concentré/KMnO₄ N/10 ajouté est alors abaissé à 1/20, ce qui a pour effet de diminuer la perte de KMnO₄ par réduction sulfurique. Le mode opératoire se présente comme suit : mettre 5 cm³ d'extrait dans un erlenmeyer de 100 cm³, ajouter 20 cm³ de KMnO₄ N 10 et 1 cm³ de H₂SO₄ concentré, porter au bain-marie (à 100°C) pendant 20', ajouter 20 cm³ d'acide oxalique N/10, attendre la dissolution complète des oxydes de Mn, transvaser dans de grands erlenmeyers 350 cm³, laver à l'eau distillée et titrer à chaud par le KMnO₄ N/10.

Les résultats sont comparés à ceux de la méthode V. N. A.

N°	Vb	V	V-Vb	% C	% C V. N. A.	Carbone retrouvé
Blanco MHT ..	5.8					
9 MHT		18.3	12.5	0.371	0.353	105 %
Blanco MHP ..	5.8					
33 MHP		11.4	5.6	0.208	0.206	100 %
1 MHP		10.5	4.7	0.174	0.162	107 %
Blanco MHS ..	8.3					
72 MHS		15	6.7	0.248	0.250	100 %

Les blancs sont les suivants : 5 cm³ NaF 1,5 % pour le blanco MHT, 5 cm³ NaOH 0,25 % pour le blanco MHP et 5 cm³ NaF 1,5 % contenant 8,5 % de H₂SO₄ concentré pour le blanco MHS.

Nous pouvons conclure de cet essai que les conditions expérimentales appliquées sur les fractions MHT, MHP et MHS sont celles qui permettent une oxydation complète, un virage net où la coloration jaunâtre a totalement disparu, et des résultats en concordance avec ceux de la méthode V. N. A.

Dans un dernier essai, la durée de réaction au bain-marie à 100°C a été portée à 35 minutes au lieu de 20, toutes les autres conditions expérimentales restant égales. Les résultats sont inchangés. Les blancs plus élevés manifestent une perte par réduction plus grande.

N°	C. D. L. 20'	C. D. L. 35'	V. N. A.
9 MHT	0.371 % C	0.345 % C	0.353 % C
33 MHP	0.208	0.222	0.206
1 MHP	0.174	0.170	0.162
72 MHS	0.248	0.255	0.250

L'augmentation à 35' de la durée de la réaction n'est donc pas nécessaire. Nous jugeons que 25 minutes seraient suffisantes dans la plupart des cas.

Dans le tableau III, nous reproduisons une série de dosages de MHP, MHS et MHT obtenus d'après la méthode C. D. L. sur des sols de l'Ituri. Les résultats donnés sont des moyennes de deux doubles. En admettant comme écart maximum 0,02 % C la repro-

ductibilité des doubles est de 98 %. Ce chiffre a été confirmé par les résultats de A. WUYTACK.

Par ailleurs, le tableau III permet de se rendre compte que l'équation $MHP + MHS = MHT$ est généralement réalisée avec exactitude.

TABLEAU III

N° des échantillons (*)	Capacité de sorption (*)	Réaction du sol	Acidité d'échange	Carbone total	Matière organique totale	Matière humique du sol (*)				
						MHT	MHS	MHP	MHT	MHP
	Terre brute m.e./100 g	pH dans H ₂ O	pH dans KCl	% C (*)	% C × 1,72	% C	% C	% C	MO	MHT
1	10.9	6.0	5.2	3.83	6.59	0.370	0.228	0.162	9.7	43.8
2	9.3	6.0	5.5	2.99	5.14	0.347	0.213	0.135	11.6	38.9
3	5.9	5.2	4.5	1.52	2.61	0.300	0.294	0.037	19.7	12.3
4	4.3	4.8	4.4	0.84	1.44	0.202	0.213	0.015	24.0	7.4
5	5.1	4.8	4.4	0.81	1.39	0.200	0.191	0.000	24.7	0.0
9	12.3	6.2	5.5	3.91	6.72	0.353	0.170	0.191	9.0	54.1
10	11.9	6.0	5.6	3.85	6.66	0.300	0.191	0.147	7.8	49.0
11	6.3	5.75	5.1	1.20	2.06	0.202	0.220	0.015	16.8	7.4
12	4.5	4.9	4.4	0.53	0.91	0.206	0.191	0.011	38.9	5.3
13	6.9	4.75	4.3	0.93	1.60	0.223	0.242	0.007	24.0	3.1
17	11.9	6.2	5.9	3.36	5.81	0.329	0.176	0.169	9.8	51.4
18	10.1	6.0	5.8	3.14	5.40	0.306	0.184	0.125	9.7	40.8
19	5.4	5.3	4.6	1.30	2.24	0.282	0.257	0.025	21.7	8.9
20	3.8	5.2	4.5	0.56	0.96	0.200	0.176	0.019	35.7	9.5
21	5.8	4.85	4.35	0.90	1.55	0.202	0.169	0.019	22.4	9.4
25	13.1	6.0	5.5	4.62	7.94	0.412	0.198	0.202	8.9	49.0
26	8.9	5.7	5.0	3.91	6.72	0.367	0.213	0.153	9.4	41.7
27	7.8	5.3	4.5	2.11	3.63	0.294	0.279	0.029	13.9	9.9
28	4.8	4.9	4.25	0.77	1.32	0.202	0.206	0.000	26.2	0.0
29	6.1	4.85	4.2	0.73	1.26	0.176	0.191	0.000	24.1	0.0
32	13.9	6.1	5.6	4.99	8.58	0.3587	0.169	0.198	7.2	55.2
33	12.8	6.0	5.7	4.22	7.26	0.353	0.184	0.206	8.4	58.4
34	7.3	5.1	4.4	1.60	2.75	0.370	0.300	0.066	23.1	17.8
35	4.9	4.95	4.25	0.77	1.32	0.205	0.198	0.007	26.6	3.4
36	7.1	4.8	4.0	0.97	1.67	0.241	0.213	0.015	24.8	6.2
39	14.7	5.8	5.05	5.09	8.75	0.402	0.184	0.220	7.9	54.7
40	14.1	5.85	5.2	4.16	7.16	0.388	0.176	0.213	9.3	54.9
41	10.3	5.5	4.85	2.17	3.73	0.330	0.257	0.132	15.2	40.0
42	4.7	5.2	4.45	0.78	1.34	0.200	0.213	0.000	25.6	0.0
43	7.5	4.5	4.2	0.87	1.50	0.182	0.184	0.000	20.9	0.0

(*) Six profils de latosol avec cinq horizons pris respectivement à 3, 15, 30, 60 et 90 cm de profondeur.

(*) Méthode à l'acétate de NH₄, pH7.

(*) Méthode de WALKLEY et BLACK.

(*) Méthode C. D. L.

3. La méthode C. D. L. ⁽¹⁾

a) Mode opératoire :

1) mettre dans un erlenmeyer de 100 cm³, 5 cm³ d'extrait humique contenant un poids de C tel que le dosage ne demande pas plus de 12 cm³ KMnO₄ N/10, c'est-à-dire 3,6 mg C. Dans le cas opposé, il est préférable de diluer dans des proportions connues l'extrait lui-même que de diminuer le volume de la prise;

2) ajouter 20 cm³ de KMnO₄ N/10 (excès) et 1 cm³ de H₂SO₄ concentré (dans le cas de la MHP et MHT); quant au dosage de la MHS, il faut ajouter x cm³ de H₂SO₄ concentré, de telle façon qu'en addition avec l'acide déjà présent dans les 5 cm³ d'extrait, on ait le volume total de 1 cm³ d'acide;

3) porter au bain-marie bouillant à 100°C et agiter mécaniquement; veiller à ce que l'eau dépasse légèrement le niveau de la solution dans les erlenmeyers; remplacer l'eau perdue par évaporation par de l'eau bouillante à 100°C;

4) retirer les erlenmeyers du bain, après 25 minutes, et y ajouter aussitôt 25 cm³ d'acide oxalique N₁10; attendre la dissolution complète des oxydes de Mn. Au besoin, chauffer un peu à la flamme;

5) laisser refroidir les erlenmeyers cinq minutes;

6) transvaser en retournant les petits erlenmeyers de 100 cm³ dans ceux de 350 cm³ et les y laisser s'égoutter;

7) laver les goulots l'un dans l'autre à l'eau distillée (20 cm³ environ), puis rincer 2 fois avec 50 cm³ d'eau;

8) chauffer à 80°C avant le dosage et

9) titrer au KMnO₄ N/10.

Un blanco par série de dosages dans le bain-marie est nécessaire.

b) Les principes généraux du dosage oxydimétrique par le permanganate de potassium.

1) La teneur en carbone du volume d'extrait dosé ne peut être supérieure à 3,6 mg de C, de façon que la quantité de KMnO₄ N/10

⁽¹⁾ La nouvelle méthode est désignée sous les initiales C. D. L. (CHAMINADE, D'HOORE et LAUDELOUT) en vertu des nombreuses directives puisées dans les publications de ces auteurs.

consommée ne soit supérieure à 12 cm³. Sinon, d'une part il n'y a plus relation linéaire entre le ‰ de matière organique et le volume de permanganate titré et, d'autre part, l'excès nécessaire de KMnO₄ N/10 ajouté sur la matière organique à doser tombe en dessous du minimum, c'est-à-dire

$$\frac{20-12}{20} = 40 \text{ ‰.}$$

2) La réduction secondaire du KMnO₄ par l'acide sulfurique est inévitable. Cependant la plus faible perte par réduction secondaire est réalisable de la façon suivante :

a) l'excès de KMnO₄ N/10 ajouté sur la matière organique dosée ou autrement dit, le rapport

$$\frac{\text{KMnO}_4 \text{ N/10 ajouté} - \text{KMnO}_4 \text{ consommé}}{\text{KMnO}_4 \text{ N/10 ajouté}}$$

doit être 40 ‰ au minimum;

b) la concentration en acide sulfurique par rapport au volume total de la solution en traitement doit être 4 ‰. Une concentration supérieure augmente l'intensité du phénomène secondaire;

c) le rapport volume H₂SO₄ concentré/volume KMnO₄ N/10 ajouté de 1/20 nous a donné le meilleur résultat;

d) la t° d'ébullition doit être la même dans tous les dosages et au cours de chacun d'eux. Elle est de 95°C dans des erlenmeyers de 100 cm³ dans un bain-marie à 100°C;

e) la durée de réaction à la t° donnée doit être la même pour chaque dosage.

3) Il faut que les liquides soumis à la dernière titration soient limpides et incolores et donnent un virage net. Ceci n'est réalisé que si l'oxydation est complète; à cet effet, il faut :

a) un excès de KMnO₄ N/10 ajouté sur la matière organique supérieur ou au moins égal à 40 ‰;

b) une t° suffisamment élevée, d'où l'emploi d'erlenmeyers de petite dimension;

c) une durée de réaction suffisamment longue; 25 minutes suffiront à oxyder, à 95°C, de 0 à 3,6 mg de C d'une matière organique fort stable.

4) Les blancs doivent être appropriés aux fractions dosées. Le blanco MHT est effectué sur la solution extractive et floculante employée. Le blanco MHS, sur la solution extractive et floculante additionnée de 8,5 % de H_2SO_4 concentré. Le blanco MHP, enfin, sera réalisé sur une solution de NaOH à 0,25 %.

On peut utiliser pour le dosage de la MHS, le blanco MHT, à condition de n'ajouter que le volume d'acide convenu moins celui apporté par la partie aliquote (5 cm^3) de la fraction MHS.

5) Des résultats doivent être obtenus en double, de façon à s'assurer de leur reproductibilité absolue. Celle-ci dépend :

- a) de l'uniformité de la t° du bain-marie;
- b) de la précision des pipetages et de la titration;
- c) du facteur F de calcul, qui doit être le plus petit possible, soit en augmentant P — ce qui n'est possible qu'en deçà de la limite $3,6 \text{ mg C}/5 \text{ cm}^3$ d'extrait — soit en diluant la solution. L'emploi du KMnO_4 N/10 semble très approprié.

E. — CONCLUSIONS

L'extraction des matières humiques du sol n'a pas été suffisamment étudiée pour décider du choix et de la valeur définitive du corps extractif. Le procédé d'emploi du fluorure de sodium n'est pas au point. Une suggestion est faite quant à l'usage de fluorure d'ammonium.

La séparation des différentes fractions de la matière humique du sol est faite selon le principe traditionnel. La question de la dilution des extraits et de leur composition chimique doit être envisagée en fonction des méthodes d'extraction et de dosage choisies.

Le dosage des trois fractions — matières humiques totales, solubles et précipitables — peut être mené à bien par deux méthodes oxydymétriques, l'une au bichromate de potassium, l'autre au permanganate de potassium. Ces deux méthodes ont été mises au point.

Les résultats obtenus par les deux méthodes correspondent, à l'erreur expérimentale près, à ceux de deux procédés de combustion humide. Leur précision et leur reproductibilité élevée sont équivalentes. Elles permettent toutes deux de réaliser l'égalité en % C : $\text{MHP} + \text{MHS} = \text{MHT}$.

Toutefois, entre ces deux méthodes, nos préférences vont à la seconde, au permanganate de potassium, pour les raisons suivantes.

Elle est d'abord plus économique; ensuite, ses opérations sont plus simples et plus facilement contrôlables (teinte jaune due à une oxydation incomplète, virage clair et rapide); enfin, sa précision et la reproductibilité absolue de ses résultats sont plus aisées à obtenir.

ADDENDUM I

LA COMBUSTION HUMIDE SUIVIE DE GAZ-VOLUMÉTRIE

Afin de se rendre compte de la valeur des méthodes essayées, une méthode rigoureuse de dosage du carbone a été réalisée. Après la production de gaz carbonique au cours de la combustion humide, la méthode de dosage qui a donné satisfaction a été la gaz-volumétrie dont la reproductibilité des résultats est grande.

1. Principe de la méthode.

La solution de matière organique à doser subit la combustion humide par le mélange sulfochromique à l'ébullition. L'acide carbonique dégagé est entraîné, par un courant d'air purifié, à travers des dessiccateurs, dans une cellule de condensation placée à la t° de — 183°C. Cette cellule après avoir été vidée de tout gaz à basse température (— 183°C) est connectée à la température ambiante (le CO₂ décondense alors) à une burette graduée en U à demi-pleine d'eau, mais non vidée d'air (ce qui serait impossible). Une dénivellation des niveaux se produit alors.

La règle de DALTON énonce ceci : « La pression d'un mélange de gaz à la même température est égale à la somme des pressions qu'aurait chaque gaz du mélange, s'il occupait à lui seul le volume du mélange ».

Soit d'une part, l'air de la burette de volume V_B à la pression atmosphérique P_a . Soit d'autre part le CO₂ décondensé dans la cellule de volume V_C et y exerçant une pression P_C . Ces deux gaz étant à la température ambiante T constante, si nous relions les volumes V_B et V_C il y aura mélange des gaz, mélange qui occupera le volume $V_B + V_C + \Delta V$ avec une pression P (ΔV est positif ou négatif par rapport à V_B).

Si l'air seul de la burette occupait ce volume $V_B + V_C + \Delta V$, sa pression serait

$$\frac{P_a V_B}{V_B + V_C + \Delta V}$$

De même, si le CO_2 de la cellule occupait à lui seul ce volume $V_B + V_C + \Delta V$, sa pression serait

$$\frac{P_C V_C}{V_B + V_C + \Delta V}$$

D'où la pression du mélange sera

$$P = \frac{P_a V_B + P_C V_C}{V_B + V_C + \Delta V}$$

Mais si l'on fait $P = P_a$, le volume du mélange devient $V_B + V_C + \Delta_a V$, $\Delta_a V$ étant positif ou négatif par rapport à V_B .

$$P_a (V_B + V_C + \Delta_a V) = P (V_B + V_C + \Delta V)$$

D'où il résulte :

$$\begin{aligned} P_a (V_B + V_C + \Delta_a V) &= P_a V_B + P_C V_C \\ P_a V_B + P_a (V_C + \Delta_a V) &= P_a V_B + P_C V_C \\ P_a (V_C + \Delta_a V) &= P_C V_C \end{aligned}$$

Or selon la loi de BOYLE et MARIOTTE $P_C V_C = P_a V_{\text{CO}_2}$.

Le volume V_C de CO_2 à la pression P_C inconnue sera le volume de CO_2 recherché ou V_{CO_2} à la pression atmosphérique.

$$V_{\text{CO}_2} = V_C + \Delta_a V$$

Autre démonstration : le nombre de molécules d'air dans la burette de volume V_B est

$$n_a = \frac{P_a V_B}{Rt} \quad T = t^\circ \text{ ambiante}$$

Ce même nombre de molécules en communication avec le volume vide V_a occupera à la pression atmosphérique le volume $V_B' + V_C$.

$$n_a = \frac{P_a (V_C' + V_C)}{RT}$$

d'où $V_C = V_B - V_B'$ ou $V_B' = V_B - V_C$.

Le mélange de ce même nombre de molécules d'air n_a et de n_{CO_2} molécules de gaz carbonique décondensé dans la cellule occupera à la pression atmosphérique le volume $V_B' + V_C$

$$n_a + n_{\text{CO}_2} = \frac{P_a (V_B'' + V_C)}{RT}$$

d'où

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{P_a(V_B'' + V_C)}{RT} - \frac{P_a(V_B' + V_C)}{RT}$$

or

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{P_a V_{\text{CO}_2}}{RT}. \quad \text{Donc } V_{\text{CO}_2} = V_B'' - V_B'$$

Notons que la première formule est identique à la seconde puisque $\Delta \alpha V = V_C'' - V_B'$.

La teneur en carbone s'obtient par la formule suivante :

$$1 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 = 1,9767 \text{ mg à } P_a \text{ et } t^0 = 0^\circ\text{C}$$

suivant $V_t = V_0(1 + \alpha t)$ où $\alpha = 0,003723$ pour le CO_2 ;

un litre à 0°C ($1 + 18 \times 0,003723$) = 1.086 litre à 18°C ;

d'où 1 $\text{cm}^3 \text{ CO}_2$ à P_a et $t = 18^\circ\text{C}$, pèse 1,8528 mg;

$$\text{Poids du } \text{CO}_2 \text{ dosé} = V_{\text{CO}_2} \times 1,8528 \text{ mg } \text{CO}_2 \text{ et}$$

$$\% \text{ carbone} = \frac{V_{\text{CO}_2} \times 1,8528 \times 0,3}{11 \cdot P}$$

où P est le poids de terre en g correspondant au volume d'extrait dosé.

2. Appareil et technique.

La purification de l'air se fait par passage successif dans des solutions de KOH , puis de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ concentrée.

La combustion se fait avec $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en cristaux + H_2SO_4 concentré, introduits par une boule à décanter dans l'ermeneyer de combustion. Celle-ci dure 1/2 heure, au-dessus d'une légère flamme.

L'oxydation est supposée complète, puisque une durée supérieure n'augmente pas les résultats.

Les gaz de combustion sont entraînés par le courant d'air pur au travers d'un déshydratant à l' H_2SO_4 concentré jusque dans la cellule préalablement purifiée puis plongée dans un Dewar contenant de l'air liquide ($t^0 = -183^\circ\text{C}$). Un tube contenant de la baryte sera placé après la cellule de façon à se rendre compte si le CO_2 est tota-

lement condensé. Sinon il faudra diminuer la vitesse d'aspiration des gaz ou remplacer la cellule qui serait de mauvaise construction (fig.1).

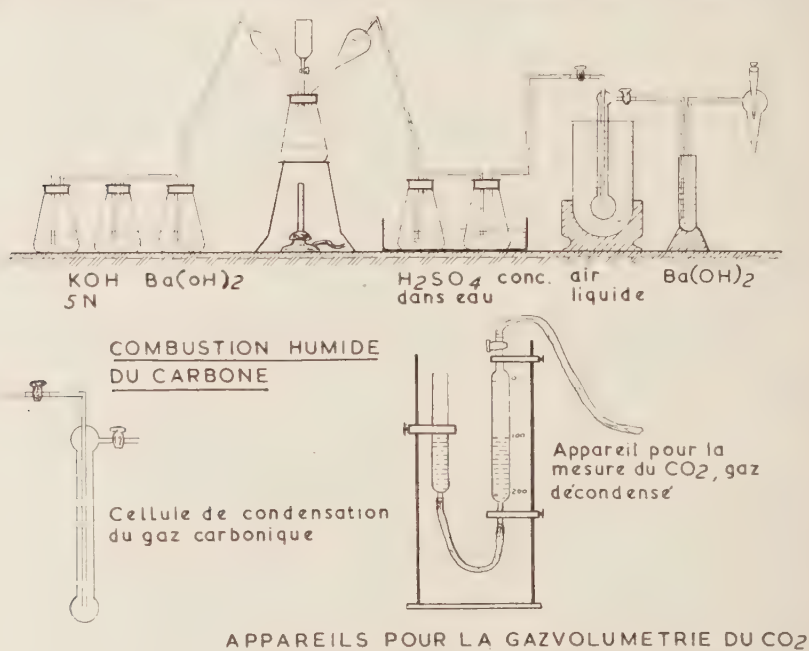


Fig. 1.

Le refroidissement brusque des molécules de CO₂ sortant du tube intérieur de la cellule et frappant la paroi froide de celle-ci provoque la condensation de ce gaz sous forme de neige carbonique.

A la fin de la combustion, la cellule est déconnectée de l'appareil et reliée à une pompe à vide. Elle ne contient plus alors que les cristaux de CO₂. La cellule est alors connectée à la burette ramenée au repère 100 à pression atmosphérique. La cellule est ouverte puis retirée de l'air liquide. Le niveau de la burette après avoir monté, descendra ensuite sous l'action de la sublimation des cristaux de CO₂ jusqu'à équilibre entre la pression interne et la pression atmosphérique. Ce sera une dépression par rapport à cette dernière si le niveau indique X cm³ inférieur à 100, ou une surpression dans le cas inverse.

Par déplacement du réservoir d'eau de la burette on établit une pression interne égale à la pression atmosphérique, ce qui est indiqué par le nivellement des deux niveaux d'eau. On fait alors la lecture et obtient V_B'' . Une mesure blanco avec une cellule sans CO₂ donnera la lecture de V_B' , d'où $V_{\text{CO}_2} = V_B'' - V_B'$.

Exemple de mesure $V_B = 100$ (P. atm. et $t^0 = 18^0\text{C}$)

$V_B' = 72.5$ (idem)

$V_B'' = 106.75$ (idem)

P = 4 g de terre

d'où $V_{\text{CO}_2} = V_B'' - V_B' = 106.75 - 72.5 = 34.25 \text{ cm}^3$ et

$$\% \text{ C} = \frac{34.25 \times 1.8528 \times 0,3}{4 \times 11} = 0.432 \% \text{ C}$$

ADDENDUM II

LA COMBUSTION HUMIDE SUIVIE DE GRAVIMÉTRIE

1. Principe de la méthode.

Le gaz carbonique est produit par la même combustion humide décrite précédemment. Il est absorbé par la soude concentrée et précipité sous forme de carbonate par le chlorure de baryum. Le carbonate de baryum est recueilli, séché et pesé à l'abri du CO_2 de l'air.

2. Appareil et technique.

L'appareil, qui est pratiquement le même que celui représenté ci-dessous, est connecté en aval du robinet à la trompe à eau et purifié du CO_2 présent. Il est ensuite relié aux barboteurs et ceux-ci à la trompe; 20 cm^3 d'extrait humique, 100 cm^3 de bichromate de K normal et 25 cm^3 de H_2SO_4 concentré sont déversés successivement dans l'erlenmeyer de combustion. On allume sous ce dernier une flamme douce et on prolonge l'ébullition pendant une 1/2 heure, en évitant l'entraînement de vapeurs blanches jusqu'aux barboteurs (fig. 2).

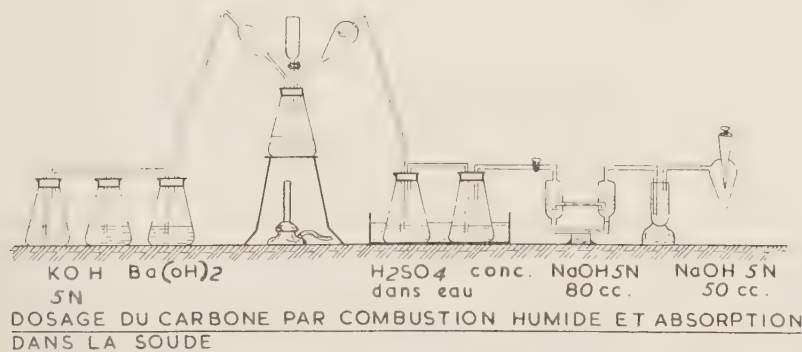


Fig. 2.

On déverse la soude carbonatée dans un erlenmeyer où l'on ajoute les eaux de lavage des barboteurs, ainsi que 5 cm³ de BaCl₂ à 10 %. On bouche et laisse le précipité se rassembler pendant 1 heure. On emplit alors le filtre de verre fritté n° 4, préalablement pesé à sec, avec la suspension soude-carbonate de Ba, et on le ferme au moyen d'un bouchon surmonté d'un absorbeur de CO₂. La filtration se fait par le vide.

Après lavage avec 10 cm³ de H₂O distillée, on porte à l'étuve jusqu'à poids constant, on refroidit et on pèse.

Un blanco est nécessaire de façon à connaître le CO₂ préexistant dans la solution sodique employée. On sait que le rapport en poids C/BaCO₃ = CO₂/BaCO₃ × C/CO₂ = 0,223 × 0,273.

SAMENVATTING.

Extractie, fractionnering en dosering van de humus van de grond

Er werd nagegaan of humusextracten afkomstig van gronden uit Ituri nauwkeurig kunnen worden bepaald.

De extractie zelf kon niet voldoende worden bestudeerd, zodat het voorlopig onmogelijk is een gepaste methode voorop te zetten. De NaF-methode die we hebben toegepast geeft geen volledige voldoening en is heel zeker voor verbetering vatbaar.

De humusextracten werden volgens de meest in zwang zijnde methode in verschillende delen gesplitst. Het is echter gebleken dat bij de verdunning van de extracten rekening moet worden gehouden met het extractiemiddel en de ontledingsmethode.

De bepaling van de drie verschillende delen — totale, oplosbare en neerslaanbare humus — kan langs twee verschillende wegen nauwkeurig worden uitgevoerd. In de eerste methode wordt kaliumbichromaat en in de tweede kaliumpermanganaat aangewend. Beide werkwijzen werden nauwkeurig nagegaan en beschreven. De bekomen uitslagen zijn praktisch dezelfde voor de twee werkwijzen; ze stemmen bovendien goed overeen met de gegevens bekomen bij verbranding langs natte weg. Beide werkwijzen kunnen dus als gelijkwaardig worden aanzien. Hun grote nauwkeurigheid blijkt uit het feit dat ze toelaten volgende gelijkheid te verwezenlijken.

$$C \% = MHT = MHP + MHS$$

Nochtans gaat onze voorkeur naar de KMnO₄-methode omdat deze laatste de goedkoopste is en zeer gemakkelijk uitvoerbaar. Met deze methode kunnen de bekomen uitslagen bovendien gemakkelijk worden gecontroleerd.

La périodicité des pluies au Mayumbe et leur relation avec la production de cacao

PAR

J.-R. MONTI,

Ingénieur Agronome au Service Agricole
de la Compagnie du Congo pour le Commerce
et l'Industrie (C. C. C. I.).

INTRODUCTION

La Société de Colonisation Agricole au Mayumbe possède, pour son domaine de Ganda-Sundi, des relevés pluviométriques réguliers dont les premiers remontent à 1909.

Quarante-quatre années consécutives d'observations météorologiques n'est certes pas chose courante en Afrique. Dans la présente communication, nous nous sommes efforcés d'examiner, à la lumière de cette documentation étendue, la question souvent débattue, d'une périodicité des pluies dans le Bas-Congo ⁽¹⁾.

Nous avons utilisé tels quels les chiffres fournis sans les soumettre à une vérification au moyen du calcul des probabilités. Nous les avons supposés exacts, à priori, même si des différences très sensibles, voire

(¹) *Périodicité des pluies à Lemfu*, par J. DE BOECK, Missionnaire au Congo Belge, in B. A. C. B., vol. XXV, n° 4, décembre 1934, p. 599; *A propos d'une périodicité des pluies au Bas-Congo et à Elisabethville*, par BERCE, in B. A. C. B., vol. XXI, n° 2, juin 1930.

anormales, nous sont apparues. Dans ces conditions, nous nous sommes abstenus, à dessein, de tirer des conclusions définitives quant à l'existence d'un cycle quadriennal dans le Bas-Congo, pressenti par BERCE.

Le poste de Ganda-Sunai est situé dans le territoire de Tshela, au Mayumbe (12° 53' Est, 4° 51' Sud. Altitude 500 m). La région est fortement accidentée et couverte de forêts.

Ganda-Sundi fut créé en 1906 et était destiné, à l'origine, à la replantation d'essences à caoutchouc prévue par la législation de l'Etat Indépendant.

Les premières plantations effectuées comprenaient, pour la plus grande partie, des *Funtumia elastica*. Cet arbre, dont la réputation était venue de Nigérie, s'est trouvé assez rapidement éclipsé par l'hévéa qui avait donné des résultats magnifiques dans les premières exploitations établies en Extrême-Orient. Sur les instructions de feu le Directeur Général LEPLAE, on commença, sur une vaste échelle, la plantation de cacaoyers en culture intercalaire qui fut d'abord établie sous l'ombrage des *Funtumia*. Le résultat de cette combinaison culturale fut, dans l'ensemble, très satisfaisant.

Les extensions de la cacaoyère faites postérieurement ont été établies principalement sur forêts éclaircies; l'ombrage y a été successivement amélioré et complété par des espèces diverses, notamment par du *Limba* (*Terminalia superba*). Dans les projets actuels, le *Limba* est appelé à jouer un rôle de plus en plus marqué en tant qu'ombrage du cacaoyer.

En 1925, la plantation de Ganda-Sundi fut achetée par la Société Internationale Forestière et Minière pour être rétrocédée, peu de temps après, à la Société de Colonisation Agricole au Mayumbe (S. C. A. M.).

A l'heure actuelle, cette exploitation comprend environ 800 ha de cacaoyers, 330 ha d'hévéa et une centaine d'hectares de palmiers.



CHAPITRE I

PLUVIOMÉTRIE

A. — Tableau général des relevés pluviométriques mensuels, depuis août 1909 à novembre 1952, de la station de Ganda-Sundi.

TABLEAU I

(Voir pages suivantes)

	J	F	M	A	M	J
1909						
1910	124,6	273,3	117,1	224,4	231,6	—
1911	20,3	136,0	172,0	144,0	48,0	—
1912	416,0	326,1	322,6	181,6	75,6	—
1913	73,9	213,9	271,3	330,6	217,1	—
1914	148,0	118,6	221,2	184,5	32,6	13,5
1915	144,0	7,8	168,0	200,9	116,7	—
1916	91,0	292,6	206,2	174,8	91,6	2,2
1917	252,5	142,0	233,5	101,1	213,6	—
1918	26,8	51,7	46,3	296,0	74,4	5,4
1919	233,1	45,1	22,2	18,0	11,4	3,0
1920	200,7	156,5	72,2	229,4	197,2	97,0
1921	166,0	100,8	219,2	298,2	15,7	2,0
1922	21,7	174,0	210,7	292,1	75,8	1,0
1923	288,2	250,0	198,5	64,2	154,1	5,2
1924	167,5	141,0	346,0	408,1	54,3	3,2
1925	191,7	184,5	43,8	265,5	38,9	2,0
1926	222,7	311,4	311,4	110,3	55,9	2,9
1927	127,7	136,6	155,7	241,9	186,0	1,1
1928	183,0	73,9	110,6	167,6	164,8	0,2
1929	175,9	198,6	194,9	200,0	4,4	3,6
1930	152,7	185,1	204,3	40,3	11,5	1,0
1931	230,3	345,8	165,0	168,0	111,2	3,8
1932	292,0	61,8	88,2	88,1	6,3	3,5
1933	111,6	282,4	246,1	334,1	71,5	2,0
1934	137,5	115,4	268,7	178,4	330,8	—
1935	68,0	51,4	242,4	171,1	140,3	0,1
1936	216,0	70,6	53,2	263,5	101,0	5,5
1937	157,8	52,6	213,4	196,3	142,4	—
1938	66,3	96,2	149,5	319,0	145,7	0,6
1939	313,1	209,5	165,4	242,1	253,8	14,0
1940	226,9	166,4	246,6	259,9	55,4	4,3
1941	22,8	87,6	281,6	177,0	154,3	3,4
1942	138,7	158,8	199,6	192,1	4,8	4,3
1943	126,7	88,2	305,2	197,8	48,3	3,4
1944	233,5	238,8	271,9	169,3	273,8	—
1945	128,1	191,5	327,4	206,7	162,2	—
1946	58,9	180,5	129,5	158,9	18,9	4,1
1947	185,3	170,9	178,9	207,4	265,2	2,5
1948	100,9	232,0	42,0	176,3	28,8	4,6
1949	181,1	73,6	296,9	206,2	125,5	—
1950	197,3	224,7	222,0	348,9	418,7	3,5
1951	31,6	189,7	250,5	135,5	114,0	4,6
1952	127,3	149,6	344,0	499,0	308,2	10,9
Moyenne	157,6	161,8	198,5	210,9	124,4	5,0

J	A	S	O	N	D	T
—	27,7	11,4	466,7	568,5	280,5	1.354,8
—	8,6	11,8	24,0	281,7	20,3	1.317,4
0,7	1,5	7,2	109,3	311,0	323,6	1.273,6
—	7,1	10,9	89,7	255,8	141,2	1.827,5
—	—	—	18,0	29,5	38,9	1.193,2
—	5,5	10,2	97,7	338,3	147,3	1.317,4
2,2	5,6	4,8	29,9	283,9	324,3	1.288,1
4,0	2,4	26,5	273,0	244,8	403,9	1.813,0
0,5	6,0	19,1	54,9	48,7	85,8	1.157,7
9,1	1,7	8,1	18,0	189,9	255,5	982,9
0,9	18,2	5,1	22,7	432,8	192,9	1.005,4
2,1	4,0	9,9	48,9	236,9	302,1	1.556,9
—	4,6	18,8	100,4	40,0	29,6	995,3
3,0	6,0	9,7	66,8	22,4	305,5	1.188,7
—	2,9	5,0	46,8	241,5	143,2	1.399,6
1,4	5,3	17,5	357,3	192,5	107,8	1.801,9
1,5	2,6	6,9	32,4	183,7	332,1	1.285,6
3,6	2,6	18,6	28,7	177,6	42,9	1.288,6
4,8	6,3	6,2	72,1	315,6	162,7	1.416,7
—	5,5	34,3	51,6	252,4	186,0	1.229,9
0,4	7,2	15,7	132,2	531,6	159,2	1.623,7
0,3	2,1	2,1	112,8	257,2	267,5	1.236,9
—	6,0	18,6	51,4	196,9	238,0	1.535,0
1,3	3,2	16,6	34,8	410,1	246,4	1.252,3
4,8	7,4	30,7	93,1	145,2	189,4	1.518,3
—	—	7,4	57,8	101,1	186,8	1.383,9
—	3,6	7,4	60,5	265,6	253,8	1.264,2
2,6	8,8	39,2	86,5	154,7	196,4	1.198,0
—	0,4	13,1	129,6	379,7	141,1	1.426,4
—	6,5	18,5	63,6	137,2	265,7	1.268,8
—	—	2,2	9,4	53,1	—	1.262,6
1,0	6,6	7,9	48,2	110,3	127,7	1.261,2
2,2	1,5	5,6	46,4	136,0	109,5	1.027,9
0,9	2,6	19,2	19,5	109,9	156,5	1.006,9
0,2	0,5	10,5	22,0	186,0	227,6	1.216,4
0,4	7,0	14,1	109,6	253,6	267,9	1.839,9
0,2	—	20,1	351,0	353,4	200,8	1.941,4
2,7	5,2	42,5	103,0	459,8	207,0	1.371,0
5,2	—	12,0	74,5	435,5	83,0	1.620,4
3,7	7,5	22,5	88,0	463,5	165,6	1.335,4
—	1,7	8,8	174,9	203,8	172,8	1.445,3
0,1	27,2	9,6	44,2	253,9	83,0	1.833,1
1,6	0,9	3,5	99,0	232,2	287,1	1.350,2
1,0	7,0	12,4	148,5	198,3	—	1.806,2 ⁽¹⁾
1,4	5,3	13,6	94,7	242,6	187,4	1.403,2

⁽¹⁾ Pluviosité de 11 mois seulement.

Le graphique des précipitations annuelles est représenté à la fig. 1.

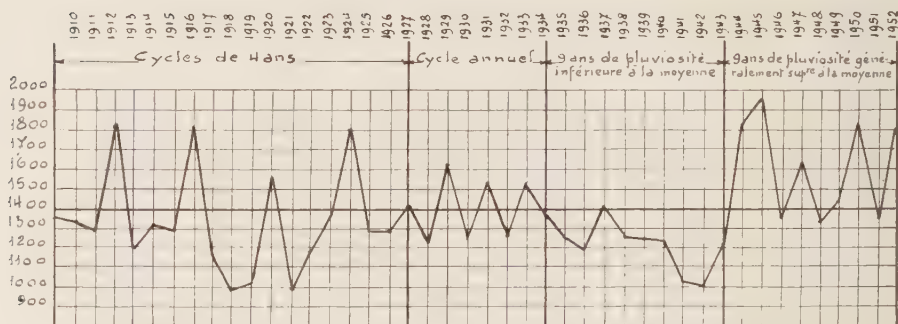


Fig. 1 - Répartition des pluies annuelles.

B. — Recherche d'une périodicité des pluies.

Si nous examinons la répartition des hauteurs de pluie des différentes années autour de la moyenne, nous constatons ce qui suit :

1909	}	3 années de pluviosité en dessous de la moyenne.
1910		
1911		
1912		Maximum de pluviosité.
1913	}	3 années de pluviosité en dessous de la moyenne.
1914		
1915		
1916		Maximum de pluviosité.
1917	}	3 années de pluviosité en dessous de la moyenne.
1918		
1919		
1920		Maximum de pluviosité.
1921	}	3 années de pluviosité en dessous de la moyenne.
1922		
1923		
1924		Maximum de pluviosité.
1925	}	3 années de pluviosité en dessous de la moyenne.
1926		
1927		

Nous relevons ensuite, de 1928 à 1934, une répartition alternativement en dessous et au-dessus de la moyenne et à partir de 1935 toute régularité semble disparaître :

de 1935 à 1943 : 9 années de faible pluviosité, nettement en dessous de la moyenne, avec un minimum en 1941-1942;

de 1944 à 1952 : 9 années de pluies dépassant, pour la plupart d'entre elles, la moyenne générale, mais cela sans aucune régularité en hauteur d'eau ou périodicité.

Pour Ganda-Sundi, le cycle quadriennal, avec maximum de pluviosité tous les quatre ans, que BERCE avait entrevu au Congo belge de 1908 à 1920 ⁽¹⁾, se prolonge encore jusqu'en 1927 puis disparaît pour faire place à un cycle annuel cette fois. Ensuite, plus aucun cycle ne se révèle, si ce n'est une plus ou moins longue période de faible pluviosité suivie d'un relèvement de la pluviosité générale.

Le météorologiste HUNT signale l'existence, en Australie, de cycles périodiques de quatre années comprenant deux années relativement sèches suivies de deux années plus humides.

Il ne prend en considération qu'un total de 24 mois consécutifs, car une des années de la période sèche peut comporter parfois plus de précipitations qu'une des années de la période humide.

BERCE a recherché l'existence d'un tel cycle au Congo belge et il signale ses observations faites à Ursélia (Mayumbe) ⁽²⁾.

1912-1913 : 2.356,7 mm	humide
1914-1915 : 1.987,9 mm	sec
1916-1917 : 3.199,5 mm	humide
1918-1919 : 2.125,0 mm	sec
1920-1921 : 2.857,0 mm	humide

Nous avons essayé de retrouver le même phénomène dans les relevés de Ganda-Sundi et avons obtenu les valeurs suivantes.

TABLEAU II

1912-1913 : Somme des hauteurs de pluie : 3.020,7 mm	Moyenne : 1.510,3 mm	+
1914-1915 : » » » » » : 2.605,5 mm	» : 1.302,7 mm	—
1916-1917 : » » » » » : 2.970,7 mm	» : 1.485,3 mm	+
1918-1919 : » » » » » : 1.988,3 mm	» : 994,1 mm	—
1920-1921 : » » » » » : 2.552,2 mm	» : 1.276,1 mm	—
1922-1923 : » » » » » : 2.588,3 mm	» : 1.294,1 mm	+
1924-1925 : » » » » » : 3.087,5 mm	» : 1.543,7 mm	+
1926-1927 : » » » » » : 2.705,3 mm	» : 1.352,6 mm	—
1928-1929 : » » » » » : 2.853,6 mm	» : 1.426,8 mm	+
1930-1931 : » » » » » : 2.768,9 mm	» : 1.384,4 mm	—

⁽¹⁾ In B. A. C. B. Vol. XXI, n° 2, juin 1930 : *A propos d'une périodicité des pluies au Bas-Congo et à Elisabethville*, p. 552, alinéa 7.

⁽²⁾ In B. A. C. B. Vol. XXI, n° 2, juin 1930 : *A propos d'une périodicité des pluies au Bas-Congo et à Elisabethville*, p. 554, alinéa 5.

1932-1933 :	Somme des hauteurs de pluie :	2.770,6 mm	Moyenne :	1.385,3 mm	+
1934-1935 :	» » » » » :	2.648,1 mm	» :	1.324,0 mm	—
1936-1937 :	» » » » » :	2.624,4 mm	» :	1.312,2 mm	+
1938-1939 :	» » » » » :	2.531,4 mm	» :	1.265,7 mm	—
1940-1941 :	» » » » » :	2.289,1 mm	» :	1.144,5 mm	+
1942-1943 :	» » » » » :	2.223,3 mm	» :	1.111,6 mm	—
1944-1945 :	» » » » » :	3.781,3 mm	» :	1.890,6 mm	+
1946-1947 :	» » » » » :	2.991,4 mm	» :	1.495,7 mm	—
1948-1949 :	» » » » » :	2.780,7 mm	» :	1.390,3 mm	—
1950-1951 :	» » » » » :	3.183,3 mm	» :	1.591,6 mm	+

Il s'ensuit que l'hypothèse de BERCE se confirme pour 8 cycles sur 10. Nous n'observons donc pas une régularité parfaite, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit que d'observations faites au seul poste de Ganda-Sundi.

Les chiffres et les comparaisons donnés jusqu'ici se rapportent aux années civiles (1^{er} janvier au 31 décembre). BERCE fait observer que l'année civile constitue une division illogique pour la météorologie tropicale. Il propose de prendre comme année météorologique la période commençant avec le premier mois de la saison des pluies et se prolongeant jusqu'au passage du soleil dans le même sens à l'endroit considéré. Pour le Mayumbe, l'année météorologique s'étendrait du 1^{er} octobre au 30 septembre.

La répartition des pluies en suivant cette méthode se présente comme suit.

TABLEAU III

Du 1 ^{er} octobre	1910 au 30 septembre	1911 :	855,7 mm
» » »	1911 » » »	1912 :	2.084,7 mm
» » »	1912 » » »	1913 :	1.593,5 mm
» » »	1913 » » »	1914 :	820,5 mm
» » »	1914 » » »	1915 :	1.233,3 mm
» » »	1915 » » »	1916 :	1.529,4 mm
» » »	1916 » » »	1917 :	1.890,0 mm
» » »	1917 » » »	1918 :	708,9 mm
» » »	1918 » » »	1919 :	820,4 mm
» » »	1919 » » »	1920 :	1.617,4 mm
» » »	1920 » » »	1921 :	1.413,2 mm
» » »	1921 » » »	1922 :	964,0 mm
» » »	1922 » » »	1923 :	1.362,8 mm
» » »	1923 » » »	1924 :	1.575,8 mm
» » »	1924 » » »	1925 :	1.395,0 mm
» » »	1925 » » »	1926 :	1.587,6 mm
» » »	1926 » » »	1927 :	1.115,5 mm
» » »	1927 » » »	1928 :	1.290,3 mm
» » »	1928 » » »	1929 :	1.290,7 mm
» » »	1929 » » »	1930 :	1.422,4 mm
» » »	1930 » » »	1931 :	1.683,2 mm

Du 1 ^{er} octobre 1931 au 30 septembre 1932	: 1.047,3 mm
» » 1932 » » 1933	: 1.781,9 mm
» » 1933 » » 1934	: 1.465,9 mm
» » 1934 » » 1935	: 1.030,0 mm
» » 1935 » » 1936	: 1.340,3 mm
» » 1936 » » 1937	: 1.213,6 mm
» » 1937 » » 1938	: 1.452,7 mm
» » 1938 » » 1939	: 1.666,6 mm
» » 1939 » » 1940	: 1.037,5 mm
» » 1940 » » 1941	: 1.022,2 mm
» » 1941 » » 1942	: 1.012,9 mm
» » 1942 » » 1943	: 1.066,7 mm
» » 1943 » » 1944	: 1.644,4 mm
» » 1944 » » 1945	: 1.667,3 mm
» » 1945 » » 1946	: 1.506,4 mm
» » 1946 » » 1947	: 1.797,2 mm
» » 1947 » » 1948	: 1.211,3 mm
» » 1948 » » 1949	: 1.610,9 mm
» » 1949 » » 1950	: 2.003,5 mm
» » 1950 » » 1951	: 1.113,0 mm
» » 1951 » » 1952	: 2.077,7 mm

Toutes ces valeurs sont reportées sur le graphique de la fig. 2

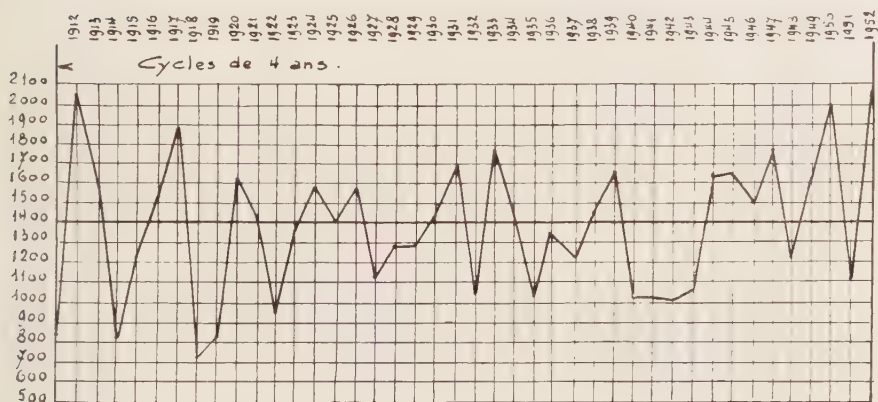


Fig. 2: Répartition des pluies basées sur l'année météorologique s'étendant pour Ganda-Sundi du 1^{er} octobre au 30 septembre.

L'examen de ce graphique révèle :

1 ^{er} octobre 1911 au 30 septembre 1912	1912	1913	2 années de pluviosité au-dessus de la
» » 1912 » » 1913	» »	» »	moyenne.
» » 1913 » » 1914	» »	» »	2 années de pluviosité en dessous de la
» » 1914 » » 1915	» »	» »	moyenne.
» » 1915 » » 1916	» »	» »	2 années de pluviosité au-dessus de la
» » 1916 » » 1917	» »	» »	moyenne.
» » 1917 » » 1918	» »	» »	2 années de pluviosité en dessous de la
» » 1918 » » 1919	» »	» »	moyenne.
» » 1919 » » 1920	» »	» »	2 années de pluviosité au-dessus de la
» » 1920 » » 1921	» »	» »	moyenne.
» » 1921 » » 1922	» »	» »	2 années de pluviosité en dessous de la
» » 1922 » » 1923	» »	» »	moyenne.
» » 1923 » » 1924	» »	» »	2 années de pluviosité au-dessus de la
» » 1924 » » 1925	» »	» »	moyenne.

Ici, le cycle quadriennal est également apparent, mais encore une fois, il cesse de se manifester au delà de 1925.

Un cycle tout à fait régulier ne semble donc pas exister; tout au plus y aurait-il (voir tableau II) une succession de deux années plus pluvieuses que les deux suivantes (total des 24 mois), ce qui permettrait de prévoir la pluviosité de la quatrième année d'un cycle dès la fin de la troisième année.

La somme des deux premières années du cycle diminuée des pluies de la troisième année laisse pour la quatrième année un chiffre hypothétique dont la valeur sera normalement supérieure à la chute réelle pour cette dernière année.

Mais nous n'admettons pas l'existence d'une loi fixe car il se présente parfois des exceptions. Il serait d'ailleurs hasardeux de tirer un enseignement définitif en se basant uniquement sur les observations faites dans un seul poste météorologique, de nombreux facteurs pouvant faire varier localement le régime normal des pluies. Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'examiner plus loin cette question à la lumière d'autres renseignements.

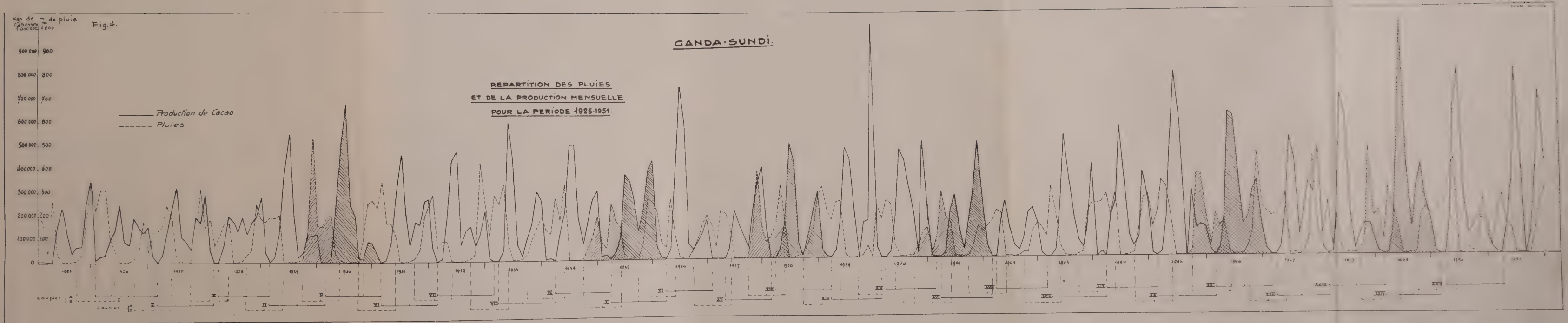
Qu'il nous soit permis avant de terminer ce paragraphe, de faire mention d'une hypothèse formulée par les RR. PP. Missionnaires de Scheut et d'après laquelle il existerait au Mayumbe un cycle de pluviosité de 7 années. Nous avons essayé de vérifier cette hypothèse pour Ganda-Sundi et voici nos constatations :

- | | | |
|-----------------------|------------|--------------------|
| 1. — De 1912 à 1918 : | 9.578,8 mm | de précipitations. |
| 2. — De 1919 à 1925 : | 9.233,4 mm | » » |
| 3. — De 1926 à 1932 : | 9.580,1 mm | » » |
| 4. — De 1933 à 1939 : | 9.322,2 mm | » » |
| 5. — De 1940 à 1946 : | 9.664,7 mm | » » |

Il semble donc, de ce qui précède, que les hauteurs totales de pluies de chacun des cycles de 7 ans se situent aux environs de 9.500 mm d'eau.

L'existence de cette variation régulière pourrait nous être confirmée par le 6^e cycle allant de 1947 à 1953 et qui, en principe, suivant l'hypothèse émise ci-dessus ne doit pas dépasser 9.600 mm.

Fin 1951, la hauteur des pluies atteignait 7.584 mm et nous nous étions demandé, à cette époque, s'il était prudent d'affirmer que pour les deux années 1952 et 1953, il n'y aurait pas plus que 9.600 - 7.584 soit 2.016 mm, soit une moyenne de 1.000 mm d'eau à tomber par année et que nous entrions donc dans une période de deux années nettement en dessous de la moyenne de 1.403,2 mm.



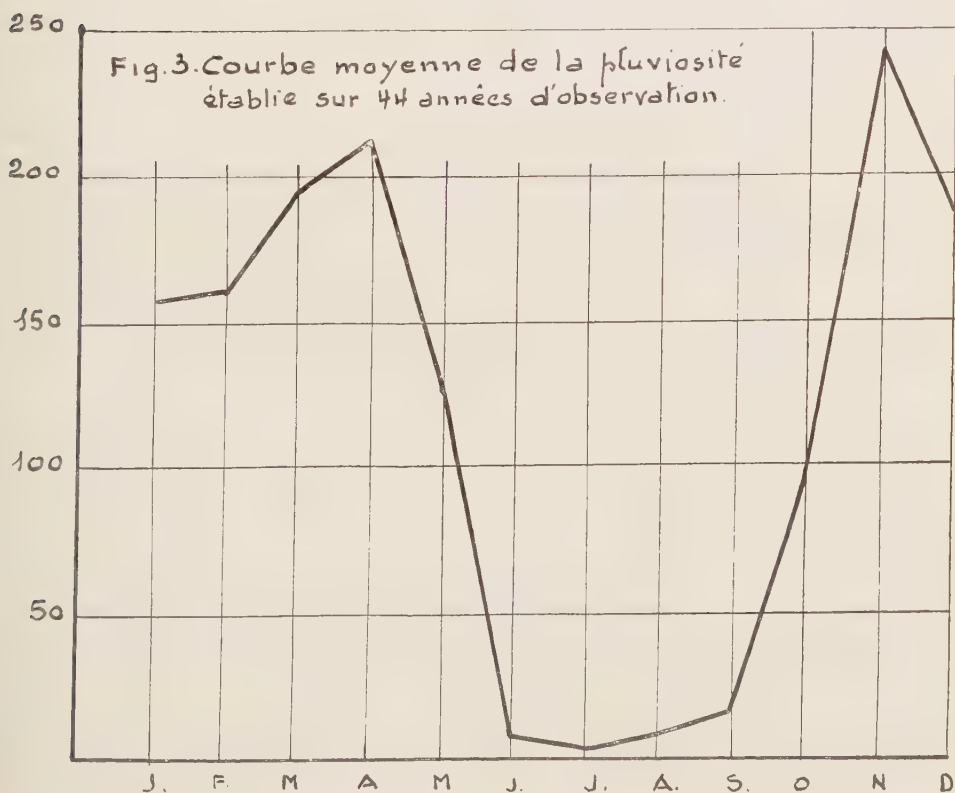
Cette crainte s'est révélée injustifiée puisque fin novembre 1952, la station de Ganda-Sundi avait déjà enregistré 1.806,2 mm de pluie.

C. — Répartition mensuelle et saisonnière des pluies à Ganda-Sundi.

En ce qui concerne la répartition mensuelle et saisonnière des pluies à Ganda-Sundi, nous avons établi deux graphiques :

1. — La fig. 3 : courbe moyenne mensuelle de la pluviosité établie sur 44 années d'observations (1909-1952).

2. — La fig. 4 : courbe mensuelle de la pluviosité depuis 1925 jusqu'à 1951.



Leur examen révèle l'existence de deux saisons bien distinctes, une grande saison des pluies de 8 mois allant d'octobre à mai et une saison sèche de juin à septembre, soit de 4 mois.

La saison des pluies présente elle-même deux pointes de plus forte pluviosité, la première en novembre-décembre, la seconde en mars-avril.

Il apparaît que c'est tantôt la première, tantôt la seconde pointe qui présente la plus grande hauteur de pluie tombée. Il s'agit là d'une variabilité sans règle bien fixe.



CHAPITRE II

RELATION ENTRE LA PLUVIOSITÉ ET LES RÉCOLTES DE CACAO

On admet généralement que 1.600 à 1.800 mm de pluie représentent le minimum indispensable à la réussite du cacaoyer, en conditions normales ⁽¹⁾.

De plus, la répartition mensuelle des précipitations doit être aussi régulière que possible; une sécheresse ininterrompue de 3 à 4 mois se révèle préjudiciable au cacaoyer.

Cependant, au Mayumbe, la nébulosité presque permanente pendant la saison sèche vient corriger les effets défavorables d'une pluviosité peu élevée (moyenne de 44 années : 1.403,2 mm) et d'une répartition désavantageuse (4 mois de saison sèche).

C'est pourquoi, en vue de déterminer l'influence du régime des pluies sur la productivité des cacaoyers, il nous a semblé intéressant de réunir, sur un même graphique, les hauteurs de pluie et les rendements en cabosses de la plantation de Ganda-Sundi.

⁽¹⁾ THIRION, F. : *Le Cacaoyer*, Minicol, 1950; BROUHNS, G. : *Quelques considérations sur la culture des cacaoyers au Congo Belge*, in B. A. C. B., 1950, n° 4.

Tableau des productions mensuelles et annuelles de 1925 à 1952
de la plantation de Ganda-Sundi.

TABLEAU IV

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1925	450	450	175	—	15.300	23.500	12.038	4.000	6.775	6.930	25.000	34.300	128.918
1926	1.000	2.200	3.025	9.425	13.905	24.500	8.800	7.911	18.600	15.500	12.670	15.510	133.046
1927	3.005	—	3.082	12.348	23.028	31.320	10.722	8.950	5.570	19.885	16.765	28.630	163.305
1928	5.175	—	—	7.000	20.700	16.900	13.000	19.200	12.000	16.750	20.000	27.000	157.725
1929	4.500	70	2.000	12.000	38.000	55.000	22.420	2.000	4.000	11.000	11.500	12.000	174.490
1930	—	—	1.500	24.700	50.200	68.105	24.800	20.930	2.000	1.600	8.400	8.000	210.235
1931	4.000	—	755	8.000	30.000	46.000	21.395	7.000	17.150	16.850	26.500	26.750	204.400
1932	6.350	—	1.600	18.100	42.300	47.600	7.450	13.350	14.900	6.250	11.550	21.400	190.850
1933	1.200	—	—	4.500	60.000	43.000	7.500	2.000	9.400	16.000	30.000	26.300	199.900
1934	200	600	—	11.500	20.000	50.000	50.000	18.000	7.000	17.000	26.000	30.000	230.300
1935	1.800	2.000	500	3.000	10.393	37.000	34.000	27.150	12.000	21.000	38.000	43.000	229.843
1936	5.400	200	—	4.000	36.000	75.500	58.500	6.275	4.000	7.946	11.000	17.179	226.000
1937	—	—	—	—	4.043	21.360	15.000	10.000	5.000	21.000	32.000	40.000	148.403
1938	14.470	—	—	4.000	15.500	50.000	42.000	7.617	950	9.000	20.000	28.358	191.895
1939	3.600	300	—	3.500	16.500	48.000	43.300	20.700	—	15.000	16.500	102.650	270.050
1940	4.113	—	—	2.600	18.000	47.000	42.000	30.000	19.000	2.000	50.787	19.990	235.490
1941	500	—	—	2.000	20.000	27.000	12.000	3.500	15.000	28.000	50.000	23.500	181.500
1942	5.500	—	—	15.145	24.000	12.000	5.000	3.000	8.000	18.500	21.000	40.000	127.145
1943	1.600	—	—	3.000	21.000	53.000	33.000	18.000	7.800	4.000	14.900	40.000	196.300
1944	—	2.000	—	17.050	24.000	56.720	33.000	9.460	4.124	8.296	34.500	25.977	215.127
1945	1.449	—	1.238	16.695	53.553	80.000	59.739	—	28.512	12.946	13.219	12.561	279.912
1946	2.410	—	3.529	15.697	62.588	60.471	35.107	13.677	16.059	27.981	32.198	12.427	282.144
1947	2.595	—	—	3.500	19.000	51.119	41.809	8.416	19.470	31.071	27.000	47.839	251.819
1948	3.248	—	1.000	24.500	69.325	60.260	19.000	2.400	9.500	13.201	13.508	7.820	223.762
1949	1.250	—	684	11.200	55.000	102.200	39.200	12.100	29.384	38.300	23.420	15.600	328.338
1950	1.884	—	—	15.950	65.050	80.670	25.108	8.540	12.507	16.898	14.500	13.500	254.607
1951	2.928	800	—	11.107	30.633	80.000	38.210	—	8.236	36.000	70.000	40.000	317.914
1952	9.877	11.307	—	11.640	75.600	49.273	5.106	—	5.033	14.414	40.976	24.745	247.971

La fig. 5 donne l'allure générale, année par année, des fluctuations de la récolte.

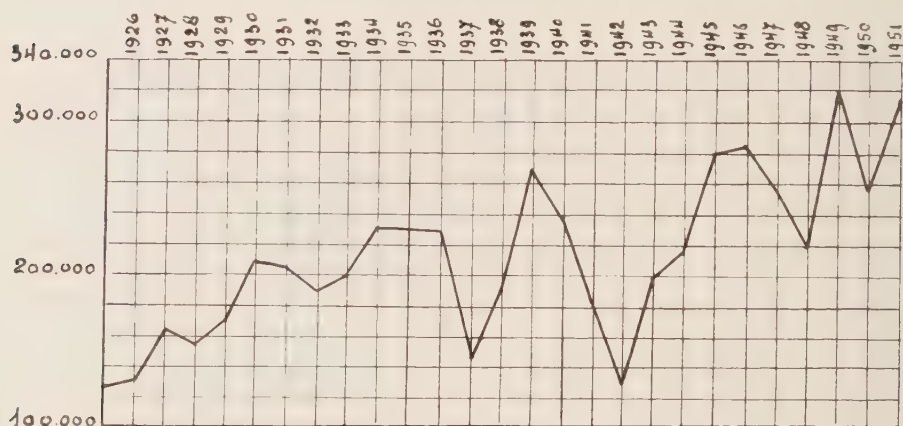


Fig. 5. Variations de la production annuelle.

Le graphique de la fig. 4 donne une représentation des variations mensuelles de la production en cabosses mises en parallèle avec celles de la pluviosité, depuis 1925.

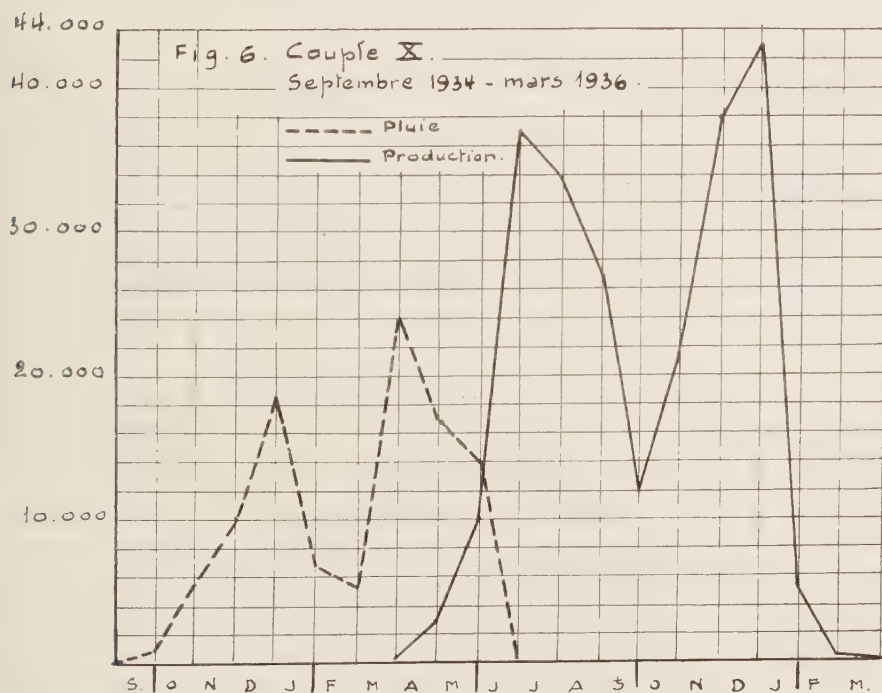
De l'examen de ce graphique, il ressort une concordance sinon parfaite de ces variations, du moins suffisamment régulière entre les différents couples — pluie et production — pour pouvoir conclure à une influence positive des pluies sur les récoltes.

Tout comme la courbe des pluies, celle de la productivité présente deux points de forte production : la première en mai-juin, la seconde en novembre-décembre. Nous constatons un décalage de 6 à 8 mois par rapport aux pointes de pluviosité (voir fig. 4). En dehors de ces périodes, la production est très faible, voire nulle durant 2-3 mois.

Nous avons isolé au graphique 6 un couple caractéristique pour mieux faire ressortir cette concordance. Celle-ci apparaît aussi dans les couples hachurés dans le graphique 4.

Si nous examinons le graphique de la fig. 4, nous constatons que sur les 25 courbes de pluie et de production, une dizaine d'entre elles sont presque rigoureusement identiques; nous citons les couples V, VII, X, XII, XIII, XVI, XXI, XXII, XXIV, ce qui veut dire qu'en pratique, en connaissant les courbes de pluviosité de ces années, on aurait pu déterminer l'allure des deux pointes de production respectivement 6 et 8 mois d'avance.

Si de tels résultats pouvaient être atteints avec plus de régularité, ils présenteraient un intérêt pratique considérable. Comment peut-on expliquer que la concordance entre les deux couples de courbes soit tantôt si parfaite, tantôt complètement inexistante? Il est vraisemblable que ces discordances sont dues pour une large part à l'intervention de facteurs cultureux ou accidentels tendant à modifier la production normale : attaques d'insectes, maladies, ombrage en régression, pénurie de main-d'œuvre, façons culturales inadéquates, etc.



CONCLUSIONS

Le régime des pluies exerce une influence certaine sur la productivité du cacaoyer, influence qui serait souvent masquée par l'intervention de facteurs non climatiques. On peut supposer que l'amélioration des techniques culturales, qui se traduit notamment par une lutte de plus en plus efficace contre les maladies et insectes, par une attention plus grande au maintien d'un ombrage optimum, etc., tendra, à l'avenir, à réduire l'influence exercée par des facteurs accidentels sur la production.

Aussi, y a-t-il un grand intérêt à poursuivre les observations de Ganda-Sundi avec le plus grand soin, et il n'est pas impossible que nous arrivions à une concordance de plus en plus fréquente entre les courbes de pluviosité et de production. Ces observations météorologiques seraient utilement complétées par l'examen des facteurs accidentels susceptibles de modifier le potentiel normal de production.

A plus longue échéance, la continuation des observations nous permettra, nous l'espérons, de confirmer l'existence des cycles quadriennaux au Mayumbe, avec les conséquences pratiques que cela comporte.

★
★ ★

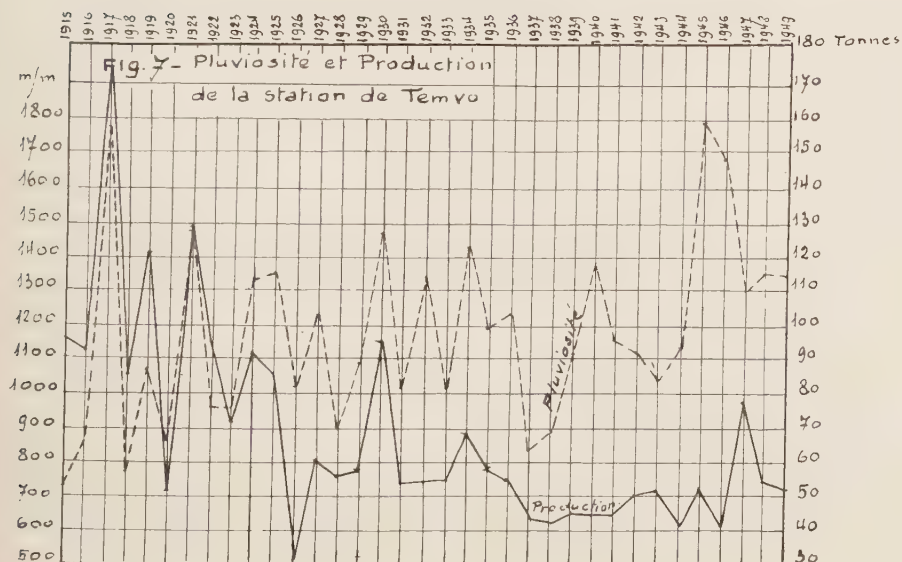
ADDENDUM

Après avoir établi le présent rapport, nous avons reçu, grâce à l'amabilité de M. BROUHNS, Directeur Général de la Société d'Agriculture et de Plantations au Congo, communication d'un tableau fort intéressant qui juxtapose les productions d'un bloc de plantation avec les chutes annuelles des pluies décalées d'un an (Station de Temvo).

TABLEAU V

Années	Récoltes en kg	Pluies mm	Années	Périodicité quadriennale
1915	97.000	716	1914	1579 —
1916	92.000	863	1915	
1917	175.000	1.778	1916	2545 +
1918	85.000	767	1917	
1919	121.000	1.073	1918	1937 —
1920	51.000	864	1919	
1921	129.000	1.480	1920	2450 +
1922	95.000	970	1921	
1923	72.000	965	1922	2295 —
1924	91.000	1.330	1923	
1925	86.000	1.348	1924	2370 +
1926	31.000	1.022	1925	
1927	61.000	1.285	1926	2186 —
1928	56.000	901	1927	
1929	58.000	1.092	1928	2576 +
1930	96.000	1.484	1929	

Années	Récoltes en kg	Années	Années	Périodicité quadrennale
1931	53.000	1.014	1930	2353 —
1932	54.000	1.339	1931	
1933	55.000	1.012	1932	2445 +
1934	69.000	1.433	1933	
1935	58.000	1.198	1934	2431 —
1936	55.000	1.233	1935	
1937	43.000	840	1936	1736 —
1938	42.000	896	1937	
1939	45.000	1.110	1938	2488 +
1940	43.000	1.378	1939	
1941	44.000	1.160	1940	2275 —
1942	50.000	1.115	1941	
1943	52.000	1.027	1942	2157 —
1944	41.000	1.130	1943	
1945	52.000	1.787	1944	3467 +
1946	41.000	1.680	1945	
1947	77.000	1.292	1946	2639 —
1948	54.000	1.347	1947	
1949	52.000	1.340	1948	



Les données pluviométriques du tableau ci-dessus nous ont permis de vérifier, une fois de plus :

1^o la nette influence exercée par les pluies sur la productivité des champs de cacao (voir graphique fig. 7);

2^o l'existence d'une certaine périodicité dans la succession de deux années sèches et humides, déjà relevée à la Station de Ganda-Sundi.

SAMENVATTING.

Regenperiodiciteit in Mayumbe en invloed op de cacaoproductie

Bij ontleding van de 44-jarenlange waarnemingen van de S.C.A.M. te Ganda-Sundi stelt schrijver vast dat de wisselvalligheden van de jaarlijkse neerslag aan geen bestendige wet onderworpen zijn. Wel bleek dat de vierjarige cyclussen (3 jaar weinig regen gevolgd door een nat jaar) door BERCE waargenomen van 1908 tot 1920, zich hebben gehandhaafd tot in 1927. Doch sindsdien heerst volkomen onregelmatigheid. Alleen bevestigt zich 8 maal op 10 de vierjaarlijkse kringloop door HUNT vastgesteld in Australië, en waarvan het totaal der 24 eerste maanden dat van de 24 laatste maanden overtreft.

De hypothese dat de neerslag van 7 opeenvolgende jaren een betrekkelijk bestendig totaal zou vormen, heeft zich 34 jaar lang bevestigd maar zal hoogst waarschijnlijk dit jaar uitgeschakeld zijn.

De vergelijking van de maandelijks neerslag met de hoeveelheid cacao die 6 tot 8 maand later wordt geplukt, toont ons aan dat de gelijkenis nu eens opvallend is, dan eens in het geheel niet bestaat.

Steunend op deze waarnemingen veronderstelt de schrijver dat de cacao-opbrengst regelmatig beïnvloed wordt door de regenschommelingen, doch dat toevallige landbouwkundige factoren, zoals aantastingen door ziekten of insecten, verdwijning van de belommering, enz., deze overeenstemming sommige jaren verdoezelen.

Het is dus te voorzien dat de vooruitgang in zake landbouwtechniek de overwegende invloed van de regenval op de cacaoproductie meer en meer zal doen uitschijnen.

Kondo-Findo & Makore

Kondo-Findo = *Cistanthera* sp. div. (Tiliaceae)

et

Makore = *Mimusops Heckelii* (A. CHEV.) HUTCH. & DALZ. (Sapotaceae)

PAR

Ed. FRISON.

A plusieurs reprises déjà, nous avons reçu, pour détermination botanique, des échantillons de bois provenant du Congo belge et vendus sous la dénomination commerciale : *Kondo-findo*.

Tous les spécimens de *Kondo-findo*, examinés jusqu'à présent, sont des *Cistanthera*; le plus ancien en date parmi eux est en notre possession depuis plus de vingt ans et provient encore des chantiers de l'ancienne Société Covenco à Vilvorde.

Les Normes belges de l'Institut Belge de Normalisation, N. B. N., 199, première édition, juillet 1950 - *Bois - Nomenclature des principaux Bois utilisés en Belgique*, donnent à la page 13, sous le numéro 331 : *Kondo-findo* = *Mimusops Heckelii* HUTCH. et DALZ. = *Dumoria Heckelii* (PIERRE) A. CHEV.

Un renvoi, dans la colonne des observations, au numéro 555, est libellé comme suit :

« La correspondance du nom vernaculaire usité au Mayumbe avec le nom scientifique, n'a pas encore pu être établie avec certitude. »

Sous le numéro 555, le Makore est correctement dénommé *Mimusops Heckelii* HUTCH. et DALZ.

Le *Kondo-findo*, tel que les exploitants forestiers du Congo belge le fournissent généralement, n'a rien à voir avec le Makore =

Mimusops Heckelii et le renseignement donné par les Normes belges sous le numéro 331 est donc inexact.

Or, il se fait, ainsi qu'il arrive couramment, que cette indication erronée a été reprise par d'autres publications se rapportant aux essences africaines.

La liste de l'Organisation Européenne de Coopération Economique : « Bois Tropicaux Africains. Nomenclature. Caractéristiques », Paris 1951, cite, pages 188-189 : « *Mimusops Heckelii* = *Kondo-findo* (Congo belge) », et elle pousse la confusion encore plus loin en disant, pages 156-157 : « *Kondo-findo* = *Autranella congolensis* (DE WILD.) A. CHEV. »

Cette dernière erreur a été reprise par la *Timber Development Association Limited* de Londres, qui, dans un de ses « Red Booklets » : *Timbers of West-Africa*, by B. ALWYN JAY (3rd Edition), reprinted January 1952, dit à la page 59 :

« Mukulungu = *Autranella congolensis* A. CHEV. = *Kondo-findo*. »

Comme cette double confusion paraît vouloir se généraliser et se perpétuer, nous essayerons de mettre la chose au point par une description sommaire du bois des *Cistanthera* d'une part, et de celui de *Mimusops Heckelii* d'autre part.

CISTANTHERA sp.

(Kondo-findo)

Les bois de *Cistanthera* importés en Europe jusqu'à ce jour proviennent de la Côte d'Ivoire, de la Côte de l'Or, de la Nigérie, du Cameroun, de l'Afrique Equatoriale Française, du Gabon et du Congo belge.

Au Congo belge nous avons, au Mayumbe, le *Cistanthera Leplaei* VERM. et le *Cistanthera Devevrei* DE WILD. dans le bassin central.

Sur le marché anglais, on rencontre surtout le *Cistanthera papaverifera* A. CHEV.; il en est de même en France, où il n'est pas distingué commercialement du *Cistanthera Fouassieri* A. CHEV. existant au Gabon.

La dénomination officielle française est : Kotibé; les Anglais l'ont dénommé Danta et pour le Congo belge, *Kondo-findo* a été adopté.

Aspect du bois :

Aubier blanc rosâtre, très peu développé dans les troncs adultes, ayant tout au plus une épaisseur de 3 à 4 centimètres. Bois de cœur brun rosâtre sur coupe fraîche, fonçant insensiblement à l'air et à la lumière en prenant un ton brun sombre lustré. Bois homogène à grain fin et souvent à fort contre-fil. Une particularité du *Cistanthera* raboté est son aspect poli et lustré ainsi que son apparence grasse au toucher.

Propriétés physiques et mécaniques.

Les *Cistanthera* sont durs et lourds, ils accusent généralement une densité de 0,75 à 0,85 à 15 % d'eau, ont un retrait fort et sont passablement nerveux. Il s'ensuit qu'au séchage, le bois devra être surveillé pour éviter gauchissement et fentes; il paraît toutefois que, si le conditionnement ne s'applique pas trop brutalement, l'étuvage-séchage conduit à des résultats généralement fort satisfaisants.

Au point de vue mécanique, il se distingue par sa flexibilité et sa résilience. Souvent, on l'a comparé au frêne et à l'hickory, avec quelque exagération toutefois, car il ne pourrait pas remplacer entièrement ces deux bois pour certains usages spéciaux, par exemple la fabrication des manches d'outils qui doivent répondre aux tests les plus sévères.

Usages.

C'est un bois de construction de première classe, convenant pour les usages suivants : charpente lourde, platelage de ponts, wagons de chemin de fer, construction de navires, planchers et parquets soumis à une forte usure. Il a la réputation de résister aux termites et à la pourriture.

MIMUSOPS HECKELII

(Makore)

Le bois de Makore nous arrive principalement de la Côte d'Ivoire, on l'exploite également en Nigérie et à la Côte de l'Or. Il doit exister aussi au Congo belge, car, il y a une couple d'années, nous avons examiné pour l'Institut Belge du Bois à Anderlecht, un échantillon de Makore que cette institution avait reçu du Comité National du Kivu.

Le Makore se distingue difficilement du Douka = *Mimusops africana* H. LEC., originaire du Gabon et du Cameroun, qui possède

pratiquement les mêmes propriétés : ces deux bois peuvent être très facilement confondus.

L'unique dénomination commerciale officielle est : Makore, tant en France qu'en Angleterre, en Belgique et en Hollande.

Aspect du bois.

Aubier jaune brunâtre, bois de cœur allant du brun fauve au brun rougeâtre. Bois homogène à grain très fin et dur. Le Makore raboté a un aspect lustré à contre-fil parfois très accusé.

Propriétés physiques et mécaniques.

Densité de 0,700 à 0,800 à 15 % d'eau. A cause de son retrait assez fort, ce bois ne convient pas pour les emplois en massif, surtout en grandes largeurs. Le conditionnement du Makore se faisant très lentement, l'étuvage-séchage doit être effectué avec prudence. Au point de vue mécanique, la dureté du Makore le rend peu recommandable aux emplois qui demandent souplesse et résilience.

Au débitage du bois, les ouvriers se plaignent parfois des poussières irritantes et sternutatoires qu'il répand. C'est une propriété qu'il possède avec la plupart des *Sapotaceae* et qui est due à la présence de saponines. Il produit également un désaffûtage rapide des scies et autres outils; c'est sans doute la présence d'assez fortes quantités de concrétions siliceuses dans les rayons médullaires qui en est la cause.

Usages.

En placage, le Makore est un bois d'ébénisterie, il convient parfaitement pour le parquet, la belle menuiserie d'intérieur et l'aménagement intérieur des wagons de chemin de fer.

DESCRIPTION ANATOMIQUE SOMMAIRE

A) Cistanthera Leplaei VERM.

En coupe transversale. — Vaisseaux : En moyenne 14 par millimètre carré, assez régulièrement distribués, avec une tendance de diminution marquant les zones de croissance, souvent solitaires, parfois groupés radialement ou réunis en grappes, parfois obturés de masses gommeuses et résineuses de couleur rougeâtre.

Parenchyme : En bandes circummédullaires, ayant une cellule d'épaisseur et très rapprochées, séparées par une, deux ou trois épaisseurs de fibres.

Rayons : En moyenne 10 par millimètre, à une ou deux cellules d'épaisseur.

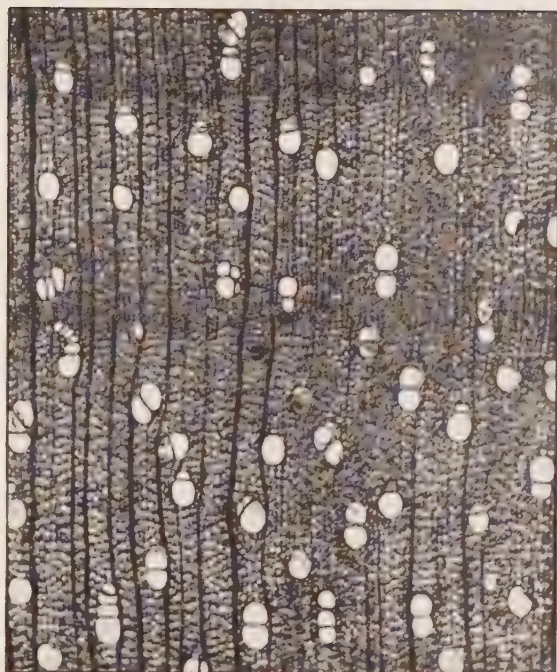


Fig. 1. Coupe transversale $\times 35$.

En coupe tangentielle. — Vaisseaux à ponctuations fines et à perforations simples.

Rayons : Strictement étagés.



Fig. 2. Coupe tangentielle $\times 35$.



Fig. 3. Coupe radiale $\times 35$.

B) *Mimusops Heckelii* (A. CHEV.) HUTCH. & DALZ.



Fig. 4. Coupe transversale $\times 35$.

En coupe radiale. — Parenchyme étagé, montrant par endroits des chapelets de cristaux d'oxalate de calcium.

Rayons : Cellules apicales carrées ou debout, les autres couchées, fortement allongées.

En coupe transversale. — Vaisseaux assez grands, en moyenne 10 par millimètre carré, irrégulièrement distribués, parfois isolés, mais souvent disposés en séries radiales de deux à six éléments, assez souvent obturés de thylls brunâtres.

Parenchyme : En bandes circummédullaires, ondulées, à une ou deux cellules d'épaisseur et séparées par des paquets de fibres de 6 à 14 cellules d'épaisseur.

Rayons : En moyenne, 8 par millimètre, à une, deux, parfois trois cellules d'épaisseur.

En coupe tangentielle. — Vaisseaux à ponctuations assez grossières et à perforationssimples.

Rayons: très inégaux en hauteur, atteignant parfois 25 cellules, et *non étagés*. D'après certains auteurs, le Makore présenterait exceptionnellement les rayons en structure étagée. Jusqu'à présent, nous n'avons jamais observé ce cas exceptionnel.



Fig. 5. Coupe tangentielle $\times 75$.

En coupe radiale. — La caractéristique la plus frappante, est la présence, dans les cellules des rayons, d'assez grosses concrétions siliceuses atteignant parfois 1 % du poids du bois sec.



Fig. 6. Coupe radiale $\times 75$.

Comment distinguer le *Cistanthera* du Makore ?

Par ce qui précède, on voit que la distinction au microscope de ces deux bois est chose très aisée. Il en est heureusement de même s'il s'agit d'un examen superficiel, quand il n'y a pas moyen de faire des coupes et qu'il faut se contenter d'une loupe à grossissement d'environ $\times 10$. Dans ce cas, il suffit d'examiner une surface bien égalisée dans le sens tangentiel du bois. Si on a affaire à un *Cistanthera*, la structure nettement étagée des rayons se montre très clairement.

Des dénominations moins ambiguës s'imposent.

En dehors de sa dénomination habituelle : *Kondo-findo*, il arrive que le *Cistanthera Leplaei* soit offert sous le nom vernaculaire Tsanya ou Mut Sanya, désignation qui est absolument à rejeter sous peine de confusion regrettable. En effet, au Mayumbe, le nom Tsania se rapporte au *Corynanthe paniculata* WELW. (Rubiaceae) et c'est sous cette dénomination que ce bois se trouve déjà régulièrement sur le marché belge.

Le nom Mut Sanya a été, croyons-nous, cité pour la première fois par Camille VERMOESEN dans son *Manuel des Essences forestières de la région équatoriale et du Mayumbe* (1923 et 1931), et depuis il a été repris, sans contrôle sérieux, dans d'autres publications dont les auteurs n'ont tenu aucun compte de la note de renvoi de VERMOESEN et dans laquelle il dit :

« Ce même nom vernaculaire est donné généralement, dans le Haut-Mayumbe du moins, à deux essences de la famille des Rubiacées, le *Corynanthe paniculata* WELW. et le *C. macroceras*. Il est donc possible que le *Cistanthera* porte en réalité un autre nom. »

Sous leur numéro 307, les Normes belges citent Mutsanya-Tsanya sans donner le nom scientifique correspondant. Il s'agit là, fort probablement, d'un *Cistanthera*, faisant ainsi double emploi avec leur numéro 331 = *Kondo-findo*, il serait souhaitable de le supprimer afin d'éviter toute confusion supplémentaire.

Ce qui précède montre encore une fois la grande nécessité et l'utilité pratique d'une bonne standardisation des noms commerciaux pour les essences tropicales.

★

★ ★

Cette standardisation a déjà été faite par la plupart des pays importateurs, mais simplement sur le plan national. Or, le commerce des bois tropicaux est international de par sa nature; la standardisation devrait donc être, elle aussi, internationale. Un premier essai a été tenté pour 29 essences africaines par la Conférence des Experts Coloniaux, réunie à Bruxelles les 11, 12 et 13 décembre 1947. La publication « Bois tropicaux africains, Nomenclature — Caractéristiques », Paris, 1951, faite par l'Organisation Européenne de Coopération économique, semble exécutée dans ce sens, quoique non encore parfaite.

Si, dans un avenir prochain, cette standardisation internationale pouvait se réaliser, nous voudrions attirer l'attention des experts sur le choix judicieux des dénominations à unifier. Jusqu'à présent on a montré une prédilection marquée pour les noms vernaculaires des pays d'origine. C'est un principe qu'il ne faudrait pas pousser à l'extrême. S'il est excessif d'imposer le binôme scientifique, il est permis de se demander si le nom générique ne pourrait être proposé pour certains bois dont les caractères technologiques sont très rapprochés. Cette barrière a déjà été franchie pour plusieurs bois africains, c'est ainsi que Belges et Anglais ont standardisé : *Canarium*, *Guarea*, *Mammea*, *Okoumé* (Aucoumea), *Afzelia*, *Alstonia*, *Antiaris*, *Berlinia*, *Ceiba*, *Celtis*, *Mansonia*, *Poga*, *Pycnanthus*, *Sterculia*. Il nous semble que si on voulait appliquer ce principe plus largement et remplacer, par exemple, les dénominations : Kotibé, Danta, Kondo-findo, Mutsanya, Tsanya, par *Cistanthera*, on supprimerait toute cause d'erreur et des confusions comme celles que nous venons de signaler ne se représenteraient plus.

Anvers, février 1953.

SAMENVATTING

Kondo-Findo en Makore

Er is verwarring ontstaan omtrent de botanische herkomst dezer twee Afrikaanse houtsoorten.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie, in zijn Namenlijst der voornaamste in België gebruikte Houtsoorten — N. B. N. 199, juli 1950 — geeft, ten onrechte, aan Kondo-Findo de wetenschappelijke benaming

van Mimusops Heckelii HUTCH. & DALZ., die in feite de Makoré is. Kondo-Findo is een Cistanthera-soort.

Daar die foutieve benaming is overgenomen geworden in andere publicaties, heeft schrijver gemeend de zaak te moeten rechtzetten. Van beide houtsoorten, die een merkelijk verschil vertonen, geeft hij het uitzicht, de eigenschappen en de gebruiksmogelijkheden, alsook een bondige anatomische beschrijving.

De twee houtsoorten zijn heel gemakkelijk uit elkaar te houden, desnoods zonder hulp van het microscoop, desgevallend met een eenvoudig loupe-onderzoek op het tangentiële vlak.

Om te eindigen, wijst de schrijver nog op een verkeerde handelsbenaming en op de noodzakelijkheid van een goede standardisatie.

Signification pédologique de la « Stone Line »

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

PAR

G. WAEGEMANS,

Chef de service au Laboratoire de Recherches Chimiques
du Ministère des Colonies (Tervuren)

Chargé de cours à l'Institut Agronomique de l'Etat à Gand.

I. — LA STONE LINE

Dans une étude d'ensemble qu'il consacre aux sols du Centre africain, C. KELLOGG signale la présence d'une Stone line dans les principaux types de sols qui entourent la Cuvette centrale (1).

Les constatations de cet auteur, nos observations personnelles ainsi que les renseignements qui nous furent communiqués par différents pédologues, nous amènent à la conclusion que l'existence d'une Stone line pose un problème à prendre en considération.

La Stone line se présente comme un lit de cailloutis, d'épaisseur variable, qui est noyé dans la masse du sol à une profondeur pouvant aller de quelques centimètres à plusieurs mètres.

Elle présente toujours la particularité d'épouser assez fidèlement le relief général du sol dans lequel elle est engagée. Ce fait apparaît clairement lorsqu'on la suit sur le flanc des déblais des routes et des chemins de fer où elle forme un cordon continu et bien visible.

Le lit de cailloutis de la Stone line est habituellement formé d'une association de grenailles latéritiques plus ou moins mélangées

à des éclats de quartz. Localement, l'un de ces composants peut être absent, ou bien les deux peuvent être accompagnés de blocs relativement volumineux de latérite scoriacée, de cailloux roulés ou de fragments de roche non altérée aisément définissables.



II. — ORIGINE DES CONSTITUANTS DE LA STONE LINE

La Stone line se forme-t-elle aux dépens du milieu dans lequel elle est engagée, ou bien est-elle un produit d'apport étranger à ce milieu? Pour trancher cette question nous voudrions rappeler nos observations antérieures au sujet de la grenaille latéritique qui en est le principal constituant.

Nous avons constaté, en effet, au Bas-Congo que les grenailles latéritiques sont constituées d'une accumulation d'oxydes et d'oxydes hydratés de fer englobant une quantité variable de kaolinite (2).

Ces grenailles aux formes variables, mais jamais anguleuses, pourraient être confondues avec un cailloutis alluvial façonné par l'action continue des eaux de surface. Nous avons tenté, au contraire, de démontrer que l'architecture si typique des grenailles latéritiques doit être recherchée dans des « formes » qui s'esquissent dans le sol, sous l'influence des fluctuations de la nappe phréatique. Ces « formes » peu ou pas différenciées à leur origine, se présentent en association, sous l'aspect de « Mottled Clay » et restent telles quelles, si le milieu dans lequel elles se sont formées est pauvre en silicates altérables et si les fluctuations de la nappe phréatique sont inexistantes. Dans le cas contraire, on voit apparaître au-dessus du « Mottled Clay » des grenailles latéritiques bien différenciées, qui naissent de ces ébauches (3).

Nous en avons conclu qu'un niveau de grenaille latéritique est en place lorsqu'il se prolonge, par sa base et sans solution de continuité, par un niveau de « Mottled Clay » se perdant à son tour dans la masse de terre qui supporte l'ensemble du système.

On peut en déduire qu'une épaisseur quelconque de grenailles latéritiques engagée dans l'épaisseur d'un profil et dépourvue d'un niveau sous-jacent de « Mottled Clay », n'est pas en place. C'est ce que nous avons observé dans la majorité des profils du Bas-Congo où la masse meuble non différenciée du sol fait suite, sans transition, au niveau inférieur de la Stone line.

La situation et l'importance des gîtes actuels de « Mottled Clay » et de grenaille latéritique autochtone étant sans rapport avec la quantité de grenaille latéritique accumulée dans la Stone line, il faut admettre que cette dernière a pour origine le démantèlement du relief latéritique tertiaire, dont on retrouve des vestiges sous les lambeaux de pénéplaine qui continuent à dominer les régions où l'on observe sa présence.



Fig. 1.

Nappe de cailloux en place visible en coupe par suite d'un effondrement local.

Avant de rechercher une interprétation au mode de transport de la grenaille latéritique, de son lieu de formation à la place qu'elle occupe actuellement dans la Stone line, nous préciserons l'origine des éclats de quartz qui dans beaucoup d'endroits lui sont associés.

Lorsque ces éclats de quartz sont présents, il n'est pas difficile d'observer, pour autant qu'on puisse suivre la Stone line sur un

front de coupe suffisamment étendu, qu'ils se rattachent directement à des venues de quartz d'origine profonde. La roche encaissante les maintient en place jusqu'au moment où, en s'altérant, elle abandonne, à leur seule rigidité, les cheminées de quartz qui la parcourent. Dès ce moment, celles-ci acquièrent une grande fragilité et peuvent se briser en éclats de grandeur variable.

En expliquant l'origine des deux principaux constituants qu'on rencontre habituellement dans la Stone line, on n'en résoud pas pour autant le problème qui s'attache à leur association sous forme d'un pseudo-horizon dont on ne peut admettre que l'existence soit purement accidentelle.

Cette opinion nous a conduit à passer en revue celles des hypothèses qui nous paraissaient les plus vraisemblables dans la recherche d'une explication raisonnable à trouver au mode de formation de la Stone line.



III. — MODE DE FORMATION DE LA STONE LINE

Parmi les hypothèses susceptibles d'être retenues, la moins plausible nous paraît être celle qui admet que la Stone line s'est formée, en place, aux dépens des produits d'altération issus du recouvrement meuble en dessous duquel on la trouve. La présence d'éclats de quartz et de résidus détritiques divers le prouve. D'ailleurs cette hypothèse est également infirmée par les observations rappelées au paragraphe précédent, qu'un niveau de grenailles latéritiques qui n'est pas continué par une zone de « Mottled Clay », ne peut être considéré comme étant en place.

Il nous faut donc, pour justifier la présence d'une Stone line en place, envisager les différentes circonstances qui ont présidé au transfert de ses éléments de constitution, depuis leur lieu de formation jusqu'à leur lieu d'accumulation actuel.

Le fait que la grenaille latéritique de la Stone line est souvent lisse et brillante et localement mélangée à des cailloux roulés, fait penser qu'on se trouve en présence d'un dépôt alluvial, recouvert ultérieurement d'un alluvium. Cette interprétation pourrait être valable si elle ne laissait de côté, le fait fréquemment vérifié, que la Stone line se développe toujours suivant une ligne sinusoidale épousant d'assez près le relief actuel. Pour admettre cette seconde inter-

prétation, il faudrait que les formations meubles d'âge récent dans lesquelles on observe toujours la Stone line puissent avoir été soumises à un plissement régulier et faible. Cette possibilité étant exclue, on ne peut admettre que la Stone line ait une origine alluviale.



Fig. 2.

Schistes sériciteux avec filon de quartz en place et stone line quartzreuse horizontale qui en résulte.

Au-dessus de la stone line : sol de recouvrement homogène.

L'hypothèse suivant laquelle la Stone line serait due à une lente accumulation en profondeur de ses constituants initialement dispersés dans la masse meuble est également à rejeter.

S'il en était ainsi, elle présenterait à sa base un front de cailloux suivi d'un cortège de constituants moins volumineux.

Il ne reste donc pour justifier l'existence de la Stone line dans la masse du sol que de l'interpréter en fonction des événements

climatiques dont le Centre africain est le théâtre depuis le début du quaternaire.

Dans l'état actuel de nos connaissances, on admet que le quaternaire africain est constitué d'une succession de périodes pluviales et interpluviales qui se sont succédé de la façon suivante.

4. Post-Gamblien
Pluvial récent
3. Gamblien
Interpluvial, sec ou aride
Pluvial Gamblien
2. Kamasien
Interpluvial
Pluvial complexe
1. Kagérien
Interpluvial
Pluvial Kagérien

Pour nous faire une opinion sur l'influence possible que cette succession de périodes pluvieuses et sèches avait pu avoir sur l'évolution des sols, nous avons porté nos observations sur les phénomènes plus récents ayant affecté la région qui s'étend au nord de Boma.

Dans celle-ci on observe des savanes dont l'origine anthropique est généralement admise, encadrant un certain nombre d'îlots forestiers, tendant à s'étendre localement. L'observation de quelques profils pédologiques établis dans les îlots forestiers et les savanes qui les entourent nous a permis de constater que la Stone line se présente habituellement dans les savanes à la surface du sol, tandis que sous couvert forestier elle est généralement présente à une certaine profondeur sous le relief actuel du sol.

De ces observations nous avons déduit qu'en sol de savane l'érosion en nappe ou sheet-erosion, tend à enlever les constituants les plus fins des sols, ne laissant en place que les matériaux détritiques grossiers. Ainsi se forme progressivement à la surface du sol une nappe de cailloux dans laquelle on retrouve aussi bien les grenailles latéritiques de la pénéplaine préexistante que les éclats de quartz qui proviennent de la mise à nu des filons de quartz qui sillonnent la formation lithologique de base.

Pour les besoins de notre démonstration et sous réserve que d'autres arguments ne soient avancés, nous pouvons admettre que l'évolution des sols de savane, telle que nous l'avons observée dans la région de Boma, fut celle des sols de régions très vastes pendant les périodes interpluviales du quaternaire.



Fig. 3.

Quartzites micacés redressés en voie d'altération, terminés par une stone line sinusoïdale.

Au-dessus de la stone line : sol de recouvrement homogène.

Rien n'exclut que les sols peu ou mal protégés par une végétation qui ne possédait certainement pas la vigueur qu'on est en droit de lui reconnaître sous un climat humide n'aient été soumis au décapage massif de leur fraction fine de surface, avec abandon sur place de ce qui constitue actuellement le cailloutis de la Stone line.

Ces nappes de cailloux ne semblent jamais avoir été assez denses pour s'opposer à toute recolonisation de la végétation pour autant

que les conditions de climat fussent favorables. Cette évolution qui dut se présenter pendant les périodes pluviales peut être invoquée pour justifier de l'évolution ultérieure des sols à nappe de cailloux. En effet, si l'on admet que l'érosion en nappe peut être fixée localement par la résistance que présente une végétation implantée, on acceptera également que localement puissent se produire des accumulations de matériaux fins déplacés par l'érosion. De telles accumulations ne pouvant s'effectuer qu'au-dessus de la nappe de cailloux, seraient à l'origine des formations meubles qu'on observe actuellement au-dessus de la Stone line.

La preuve qu'il en est bien ainsi fut trouvée dans l'observation de profils de pente sous forêt dense, dont les sommets déforestés étaient soumis à une puissante érosion en nappe.

Les matériaux fins entraînés par ruissellement avaient recouvert le niveau humifère superficiel jusqu'à une certaine distance sous le couvert forestier, tandis que la savane s'étendant sur l'autre versant du mamelon étudié n'en avait retenu qu'une infime partie.



IV. — LES SOLS A STONE LINE

Pour autant qu'on admette l'essentiel de notre argumentation, on acceptera sans peine que l'association d'une Stone line et du sol qui la recouvre constitue un type pédologique particulier.

Sans prétendre établir un parallélisme quelconque avec l'un ou l'autre type particulier de sol, nous sommes cependant tenté de l'opposer au loess qui doit également son origine à des phénomènes climatiques définis. Bien que nous ne possédions que des indications fragmentaires sur les sols à Stone line, leur existence nous paraît suffisamment connue et leur aire d'extension suffisamment vaste pour qu'il soit utile de les différencier des autres types de sols en leur attribuant la dénomination de « Sols de recouvrement ». Cette dénomination se justifie pleinement puisqu'ils résultent d'une érosion en nappe développée et fixée dans les conditions de milieu particulières au Centre africain.

L'érosion en nappe étant un phénomène qui se poursuit de façon continue à la surface du sol, on doit admettre que ses effets continuent à être perceptibles actuellement. C'est ainsi qu'un sol de recouvrement présente souvent sur des distances réduites une grande

inégalité d'épaisseur. Ce fait ne doit pas nous étonner lorsqu'on tient compte des différents types de végétation et de déprédation qu'on trouve habituellement réunis sur des espaces restreints. A chacun de ces types de végétation et de déprédation doit correspondre un comportement différent des constituants de la nappe du sol en mouvement. Si l'on ajoute à ces différences celles qui résultent du relief proprement dit et de la nature minéralogique des roches de base qui sont

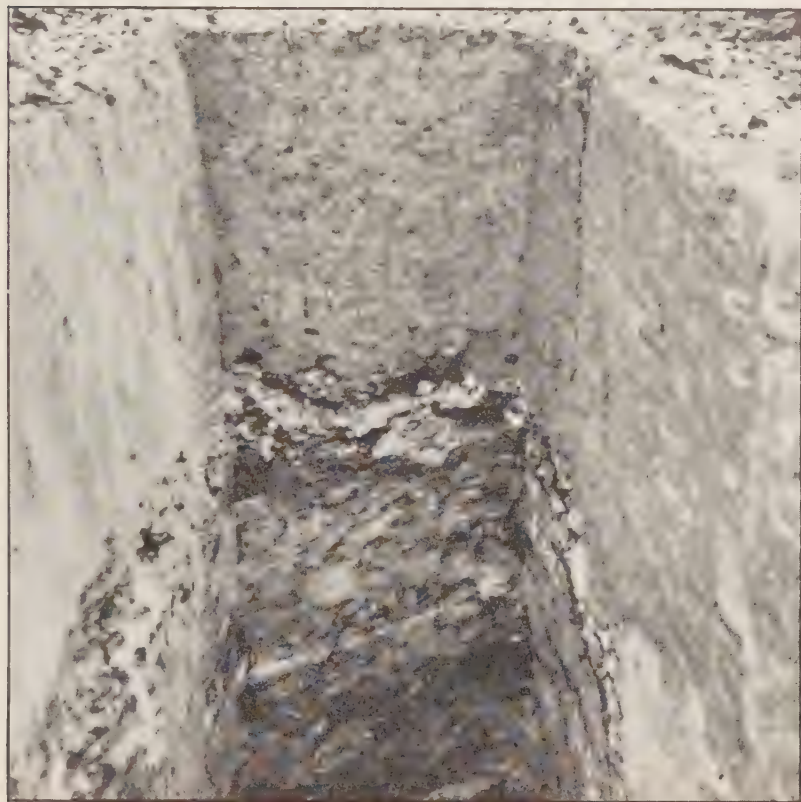


Fig. 4.

Profil sur phyllite feldspathique.

Le sol de recouvrement homogène est séparé de la phyllite feldspathique en voie d'altération, par une stone line comprenant de la grenaille latéritique et des éclats de quartz.

à l'origine des sols d'une région, on admettra sans peine qu'un « sol de recouvrement » constitue une entité pédologique des plus complexes.

Un certain nombre d'observations faites à différents endroits des Monts de Cristal où nous avons au préalable recherché la présence

de « sols de recouvrement » nous autorisent à dire que chaque nappe de sol issue d'une roche de base déterminée présente des textures et des colorations différentes, se répétant régulièrement suivant qu'on les observe sur un sommet, un flanc ou au bas d'un versant de colline.



Fig. 5.

Sol de recouvrement sablo-argileux séparé des grès rouges de l'Inkisi par une stone line à grenailles latéritiques

A remarquer que la végétation s'arrête au niveau de la stone line.

Ces observations pourraient, si elles étaient précisées, apporter à la notion de « Catena » de Milne un fondement pédogénétique qui lui manque jusqu'à présent.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) C. E. KELLOGG et F. D. DAVOL. — *An exploratory Study of soil groups in the Belgian Congo*. INEAC. Série scientifique, n° 46 (1949).
- (2) G. WAEGEMANS. — *Introduction à l'étude de la latéritisation et des latérites du Centre africain*. Bull. Agric. du Congo belge. Vol. XLII, n° 1, 1951.
- (3) G. WAEGEMANS. — *Latérites pisolithiques et scoriacées*. Bull. Agric. du Congo belge. Vol. XLIII, n° 3, 1952.

SAMENVATTING

Bodemkundige Betekenis van de Stone Line

In de profielbeschrijvingen der tropische bodems wordt de aanwezigheid van een Stone line soms vermeld. Uit de waarnemingen, door ons gedaan in Neder-Kongo en in het Kristalgebergte, blijkt dat de aanwezigheid van een Stone line een tamelijk algemeen verschijnsel is.

Met deze dient men rekening te houden wanneer men de aard en de evolutie van de bodems dezer streken wenst na te gaan. De studie van verschillende profielen, verspreid over de bovenvermelde gebieden, heeft er ons toe gebracht de Stone line te beschouwen als bestaande uit een grintlaag, voornamelijk gebouwd uit lateritisch grint, kwartssplijten en in mindere hoeveelheid uit detritisch materiaal van allerlei aard.

Het ontstaan van deze grintlaag, die zich onder het huidige landschap uitstrekt, is, voor zover wij weten, nog niet verklaard geweest.

Uit waarnemingen, gedaan in een uitgebreide streek ten Noorden van Boma, zijn wij tot de opvatting gekomen dat het ontstaan van de Stone line alsook dit van de overliggende grondlaag, als volgt kan uitgelegd worden.

Zoals men weet wordt het kwartaire tijdperk in droge en natte periodes ingedeeld. Naar onze mening zou de Stone line zich ontwikkeld hebben tijdens een of meer droge periodes die de afvoer van de fijnste gronddeeltjes mogelijk maakten, wat tot gevolg had dat alleen het grofste materiaal ter plaatse bleef liggen.

Evenwel mag aangenomen worden dat, door ingrijpen van een vochtiger klimaat, de natuurlijke begroeiing zich ontwikkelde en het vorige landschap stelselmatig bezette.

Ter plaatse gedane waarnemingen bewezen dat een dichte begroeiing de oppervlakkige afvoer van de fijnste gronddeeltjes zeer sterk beïnvloedde

en deze verplaatsing over grote uitgestrektheden van het landschap volledig stopte. Dit zou ons de uitleg verstrekken dat de Stone line in haar huidige ontwikkeling met een laag grond algemeen overdekt is.

Nu stelt zich de vraag of het vrij algemeen aantreffen van bodems met een Stone line in de tropische streken niet door een nieuwe benaming moet gekenmerkt worden. Na grondige overwegingen zijn wij tot de gevolgtrekking gekomen dat dit wenselijk zou zijn.

In verband met het verschijnsel dat het ontstaan van deze bodems veroorzaakte, zijn wij van mening dat de benaming « dekgroond », vertaald door « sol de recouvrement » zou kunnen aanvaard worden.

Les Cultures potagères au Congo Belge

PAR

Raymond KROLL,
Agronome colonial.

SOMMAIRE

A. GENERALITES	533
<i>Introduction</i>	533
I. <i>Etablissement du jardin potager</i>	534
II. <i>Notions culturelles</i>	537
III. <i>Travaux du sol</i>	541
IV. <i>Multiplication des légumes</i>	542
V. <i>Divers</i>	544
VI. <i>Insectes et maladies</i>	545
B. LES LEGUMES EUROPEENS	546

La seconde partie de cet article paraîtra dans le prochain fascicule :

C. LES PLANTES CONDIMENTAIRES
D. LES PLANTES POTAGÈRES TROPICALES
E. INDEX

A. Généralités.

INTRODUCTION.

Le but des présentes notes est l'étude des légumes européens et indigènes pouvant être cultivés dans la Cuvette centrale congolaise. La production potagère y est, quoique l'on en pense, moins aisée qu'en zone d'altitude : pluies intenses, soleil ardent, température moyenne annuelle élevée, saison sèche relativement courte, en sont autant de facteurs restrictifs.

Pourtant, si l'on observe certaines règles, il est aisé d'obtenir un beau jardin potager. Pour les non initiés, l'établissement et la conduite d'un potager présentent des difficultés et des échecs qui bien souvent les découragent.

Nous désirons, par ce modeste travail, aider les amateurs en leur donnant une liste de légumes dont ils puissent toujours attendre de bons résultats, et en décrivant quelques procédés cultureux assurant la réussite de la culture des variétés potagères plus sensibles au climat congolais.

Importance des cultures potagères.

Pour le particulier, l'achat de légumes frais provenant des régions d'altitude (Kivu-Ituri-Katanga) est onéreux en regard des dépenses en graines d'Europe ou d'Afrique du Sud. N'insistons même pas sur l'approvisionnement de légumes en conserve qui est actuellement très cher et ne vaut jamais un beau légume récolté le jour même.

Le jardinage est en soi un agréable passe-temps, un exercice physique en plein air et donne un revenu appréciable en nature. Quel plaisir pour un amateur de produire lui-même toute une gamme de légumes pendant toute l'année, enrichissant ainsi le menu journalier !

Nous présenterons plus loin plusieurs cultures indigènes qui gagneraient à être généralisées dans tous les potagers européens.

On n'envisagera ici que le cas du petit potager familial d'une superficie allant jusqu'à 50 ares, dont un ou deux travailleurs indigènes assureront l'entretien et les gros travaux.

I. ETABLISSEMENT DU JARDIN POTAGER

Situation. — Les prescriptions classiques sont : près de l'habitation, eau à proximité, terrain plat (sinon construction de terrasses). En général, tous les sols pourraient convenir, à condition d'être bien travaillés et fumés. L'orientation générale devrait être est-ouest pour la question de l'éclairage.

On choisira, de préférence, un fond présentant une accumulation de terres colluviales. Le mieux est le drainage d'un marigot, pour autant qu'il y ait au moins 70 cm de matières humeuses. Il y a lieu d'éviter la présence de sables noirs.

Dimensions. — La valeur du sol ne permettant pas la culture intensive, le potager aura une superficie plus grande qu'en Europe. Un potager de 10 ares (33 m sur 33) peut suffire pour un ménage de deux à trois personnes. Il nous semble pourtant préférable de mettre en valeur une surface plus grande, 25 ares par exemple, permettant la culture de pommes de terre et l'établissement d'un petit verger (fig. 1 et 2).

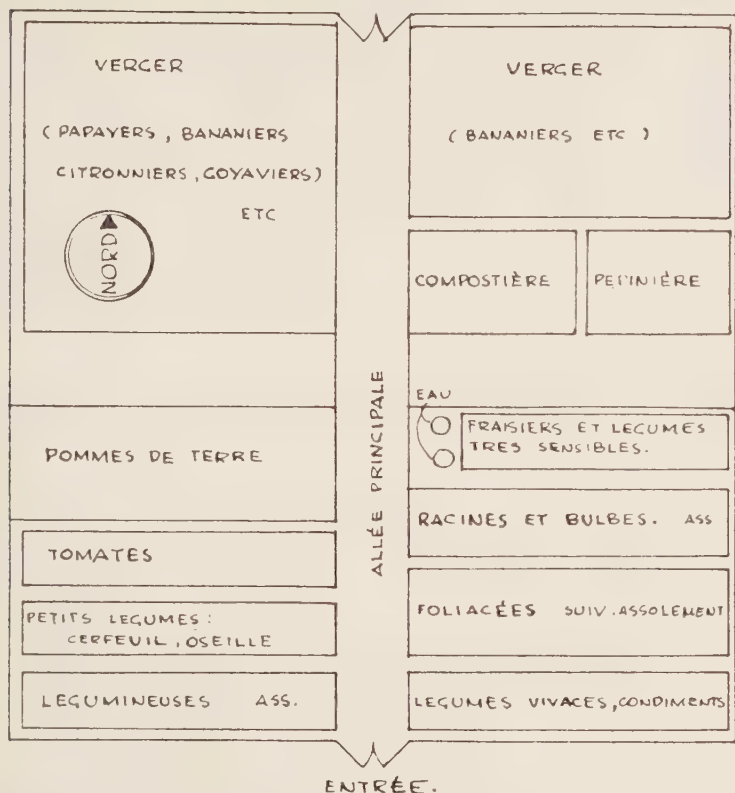


FIG. 1. PLAN -TYPE POUR 25 à 50 ARES.

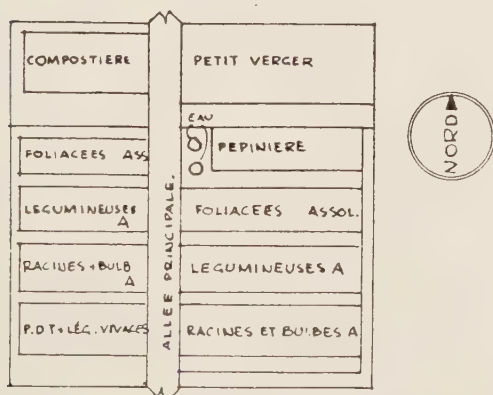


FIG 2. PLAN -TYPE POUR 10 à 20 ARES.

Mise en valeur. — On procédera à un piquetage préliminaire de la surface désirée, puis un rabattage de la végétation sera fait en conservant les débris végétaux pour la compostière. Il ne faut pas procéder au brûlage afin de garder tout l'humus. L'extirpation des souches donnera une surface propre et prête au labour préliminaire.

Le labour préliminaire, appelé également défoncement, se fera le plus profondément possible, un ou deux fers de bêche. Il faut toutefois tenir compte de ce que la zone d'infiltration de l'humus, autrement dit la terre arable, atteint rarement 40 cm de profondeur. Il est contre-indiqué de ramener en surface la terre « minérale » ou un horizon à mauvaise structure.

Clôture. — L'idéal est une clôture qui bouture, faite en branches de *Ricinodendron*, *Spondias* ou *Manioc*, ceci afin d'obtenir une haie solide et vivante.

Plates-bandes. — Les figures 1 et 2 donnent l'exemple d'une bonne distribution dans un potager de 10 à 20 ares ou de 25 à 50 ares. Le terrain complètement bêché sera divisé en plates-bandes de 1,50 m de large sur 5 à 10 m de longueur, séparées par des sentiers de 1 m. Chaque plate-bande sera bordée de rondins de plusieurs mètres de longueur sur 20 cm de diamètre (antiérosion).

Abris temporaires. — Assez nombreux sont les légumes européens qui ne supportent pas l'action directe du soleil, d'où nécessité d'un ombrage artificiel. L'abri sera incliné vers l'ouest, la lumière du matin étant plus favorable au bon développement des légumes (fig. 3).

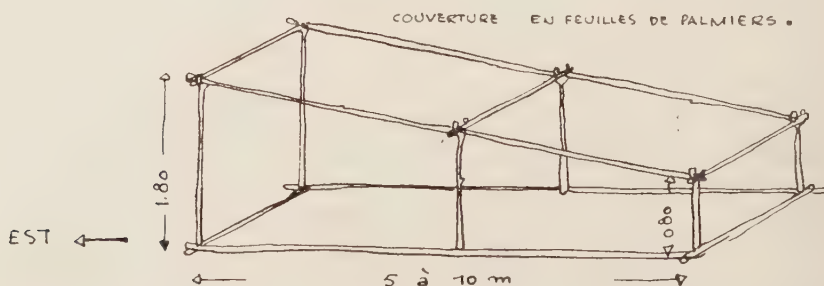


FIG. 3. TYPE D'ABRI TEMPORAIRE POUR PLATE-BANDE

Les perches de soutien auront 1,80 m de hauteur du côté est et 0,80 m du côté ouest. L'ombrage sera fourni par des feuilles de

palmiers cassées aux deux extrémités en vue d'un bon maintien sur la charpente de l'abri.

Outillage. — Prévoir 3 à 4 fûts de 200 ou 500 litres pour la constitution d'une réserve d'eau d'arrosage. Les précautions d'usage doivent être prises contre les moustiques.

L'outillage nécessaire sera composé de :

1 bêche plate	1 binette
1 cordeau	1 arrosoir
1 fourche	1 brouette pour le transport du fumier ou du compost
1 râteau	

II. NOTIONS CULTURALES

Assolement. — Le potager sera divisé en différentes soles ou parcelles correspondant au nombre de groupes de plantes cultivées ayant les mêmes exigences au point de vue culture. On distingue en effet quatre groupes :

1^o *Légumes à feuilles ou foliacés ;*

Salades, cerfeuil, épinard, etc. L'élément fertilisant prépondérant est l'azote.

2^o *Légumes à racines ou bulbes ;*

Carottes, betteraves, échalotes, pommes de terres. Ils exigent de la potasse : recueillir donc les cendres de bois ménagères, etc.

3^o *Légumes à fruits secs ;*

Haricots, pois. Cultures considérées comme améliorantes.

4^o *Légumes à fruits charnus ;*

Tomates, piments, aubergines. Le phosphate assure la qualité gustative de ces fruits.

Rotation. — C'est la succession de différentes cultures sur une même sole. Une même plante ne peut revenir indéfiniment à la même place sans subir des pertes de rendement considérables. Par une rotation bien comprise, on parvient à obtenir dans un temps minimum, une quantité maximum de produits.

Une parcelle ne doit jamais rester inoccupée, la pépinière sera toujours pourvue de plants prêts à être repiqués.

Exemple de rotation :

<i>Sole I</i>	<i>Sole II</i>
1) Laitues	1) Céleris
2) Carottes	2) Radis
3) Haricots à rames	3) Pois
4) Tomates	4) Aubergines.

La rotation est un moyen de lutte contre les insectes, les nématodes, et diverses maladies ; de plus, elle ne fatigue pas le sol

par la succession de cultures de mêmes exigences. Un sol ne peut jamais rester nu, les terres congolaises étant sujettes à une trop rapide dégradation.

AMENDEMENTS ET ENGRAIS

Dans les centres et parfois même à l'intérieur, il est très difficile, si pas impossible, de se procurer du fumier, d'où nécessité d'établir une compostière. La matière première sera composée de végétaux quelconques mais ni trop âgés, ni ligneux.

Construction d'une compostière simple. — Quatre trous de 1,50 m de profondeur, 1,50 m de largeur sur 3 m de longueur seront creusés et recouverts d'un abri temporaire situé à 1,80 m du sol (fig. 4). On déversera dans la fosse n° 1 de la matière verte non ligneuse, des déchets de cuisine, de la cendre de bois, de la chaux, du fumier de poule, des mottes de gazon; le tout bien tassé et arrosé.

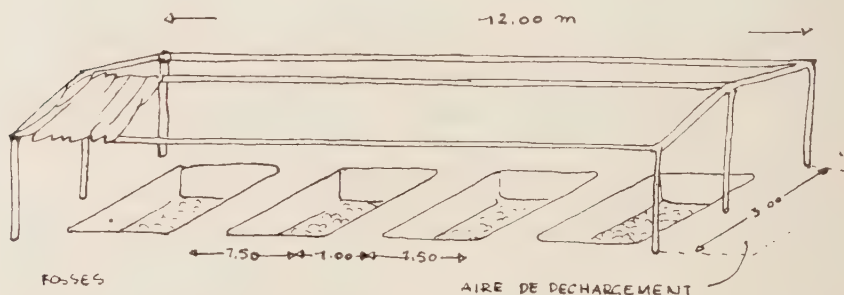


FIG. 4. TYPE DE COMPOSTIÈRE.

Le deuxième mois, le n° 1 passera dans le n° 2 et y restera 1 mois. Le n° 1 sera rechargé de nouvelles matières vertes. Le troisième mois, le n° 2 passera dans le n° 3 et y restera 1 mois. Le quatrième mois, le n° 3 passera dans le n° 4 et y restera également 1 mois. Enfin, le cinquième mois, le n° 4 sortira de fosse et sera prêt à l'usage. Le cycle ainsi établi, l'apport de compost sera régulier et indéfini.

Pour l'introduction des matières végétales dans les fosses, débiter en morceaux et arroser convenablement. Pendant la saison sèche, arroser et retasser les tas.

La presque totalité des terres congolaises étant plus ou moins acides, il serait bon d'appliquer, lors du défoncement, 15 kg de chaux éteinte par are.

Engrais chimiques

1) AZOTES

Nitrate de soude

Le nitrate de soude est le plus employé des engrais azotés; c'est un sel presque blanc, granulé. Il contient 15,5 à 16 % d'azote nitrique. Il peut être appliqué en couverture ou enfoui lors d'un bêchage à raison de 5 kg à l'are; il peut être également employé en dissolution dans l'eau d'arrosage (1 1/2 à 2 1/2 %).

Les légumes foliacés sont les plus sensibles au nitrate.

Sulfate d'ammoniaque

Le sulfate d'ammoniaque se présente sous forme de poudre amorphe, grisâtre, douce au toucher, et contient 20 à 21 % d'azote ammoniacal. Sa transformation rapide en carbonate d'ammoniaque, fixé par l'argile et l'humus du sol, empêche sa répartition spontanée dans le sol et évite les pertes d'ammoniaque par les eaux d'infiltration. La nitrification s'opère assez rapidement (2 à 3 semaines).

Ne jamais épandre le sulfate d'ammoniaque en mélange avec de la chaux, des scories, des cendres, afin d'éviter les pertes ammoniacales.

Cet engrais est à enfouir quelque temps avant le semis. Le sulfate d'ammoniaque est préférable au nitrate de soude pour sa meilleure fixation, son action plus lente mais plus durable. Dose par are : 3 à 4 kg. La fumure azotée a un caractère d'utilité immédiate.

2) PHOSPHATES

Le superphosphate de chaux (super)

Poussière grise plus ou moins granulée, grasse au toucher et à odeur acide. La richesse moyenne en acide phosphorique est de 14 à 16 %.

Action plus rapide sur les plantes que les autres engrais phosphatés. Il est préférable de l'enfouir plutôt que de l'épandre. Dose : 3 à 5 kg par are, deux fois par an.

Scories de déphosphoration ou scories Thomas

Poussière grise très fine et dense contenant 7 à 22 % d'acide phosphorique.

Cet engrais ne doit être appliqué que quelques semaines avant le semis.

3) ENGRAIS POTASSIQUES

Chlorure de potasse

Les engrais chlorés ne sont pas à conseiller en culture maraîchère ou fruitière ou florale.

Sulfate de potasse

Contient un minimum de 48 % de potasse pure. Convient particulièrement pour pommes de terre et tabac.

L'idéal est le Patentkali, sulfate double de potasse et de magnésie qui a le grand avantage de se garder sec.

4) ENGRAIS COMPOSES

Sont d'un prix de revient plus élevé et varient de teneur par fabricant. On peut facilement préparer soi-même un engrais composé. Exemple :

4 kg de superphosphate	} mélange suffisant pour un are.
2,5 kg de sulfate d'ammoniaque	
2,5 kg de sulfate de potasse	

En principe, on ne peut mélanger les engrais qu'au moment de l'emploi, car le superphosphate décompose le nitrate si l'on mélange à l'avance ces deux produits.

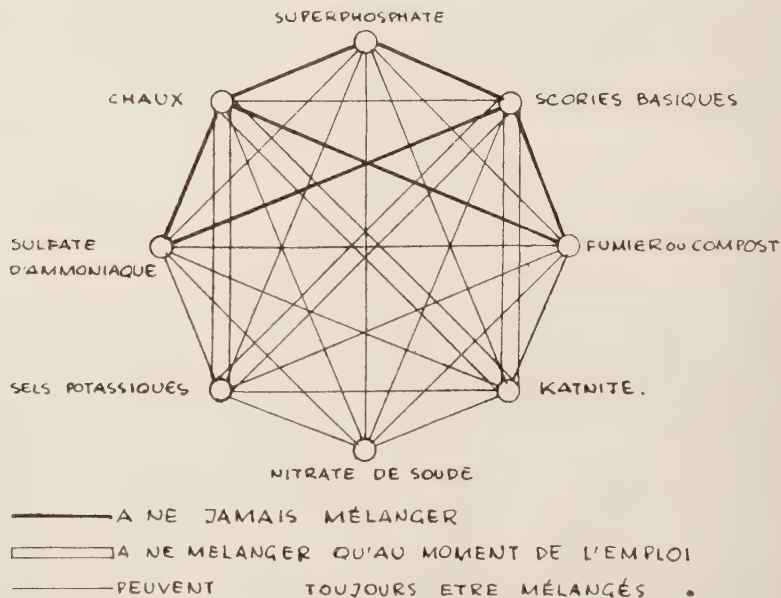


FIG. 5. MÉLANGES D'ENGRAIS.

Ne jamais mélanger le sulfate d'ammoniaque avec des engrais pouvant contenir de la chaux (fig. 5).

Remarques. — Les engrais seront conservés dans un local sec et aéré; les engrais potassiques et azotés sont très sensibles à l'humidité, il arrive très souvent qu'ils prennent la consistance de la pierre ou qu'ils se liquéfient. Il est donc préférable de commander les engrais par petites quantités et de les appliquer le plus tôt possible.

Ne pas oublier que la récolte est proportionnée à l'élément qui se trouve en moindre quantité dans le sol. Il faut appliquer une dose normale de chaque engrais; une dose trop forte apporte dans la vie végétale des perturbations parfois très graves, auxquelles il est difficile de porter remède avant un certain temps.

La présence de chaux et de fumier (ou de compost) est indispensable pour assurer la meilleure utilisation des engrais chimiques.

En solution très légère, on peut solubiliser les engrais dans l'eau d'arrosage (proportion : 5 g par litre).

Les fumures chimiques ne doivent être considérées que comme des compléments nécessaires. Les légumes sont avides d'engrais; il faut mettre à leur disposition des quantités d'éléments fertilisants supérieures à celles qu'ils sont à même d'absorber, sans exagérer toutefois. Ce n'est qu'à cette condition que le jardin fournira des récoltes maxima.

III. TRAVAUX DU SOL

Bêchage. — Le bêchage se fera à 20-25 cm de profondeur et on profitera de ce labour pour incorporer les engrais minéraux et le fumier ou compost. Les dernières racines et petites souches ayant échappé aux premiers travaux seront soigneusement enlevées.

Après chaque culture, la planche ou plate-bande sera rebêchée pour fournir au sol une bonne aération.

Ratissage. — Il sert à émietter les mottes de terre, à égaliser le terrain, à recouvrir les semis de terre.

Binage. — A pour but d'aérer la terre et d'atténuer son dessèchement; il a lieu dans une terre ensemencée ou plantée. On dit souvent : « un binage vaut deux arrosages »; la chose est encore plus vraie au Congo. L'action du soleil provoque rapidement la formation d'une carapace dure, imperméable, très nuisible aux légumes.

Sarclage. — Consiste dans l'enlèvement des mauvaises herbes à la main (en cas de semis à la volée) ou à la binette (semis en lignes).

Traçage. — A pour but de tracer les lignes pour le semis ou la plantation. On se servira utilement d'un cordeau de 10 à 20 m; et à l'aide du manche du rateau ou de tout autre bâton, on tracera une ligne de 2 à 3 cm de profondeur à proximité immédiate de la corde tendue.

Ombrage. — L'ombrage est nécessaire pour les semis et repiquages. Certaines plantes européennes ne supportent pas l'action directe du soleil, l'ombrage sera donc permanent jusqu'à la récolte.

IV. MULTIPLICATION DES LEGUMES

Semis. — Les semis peuvent se faire de trois manières :

- a) en place;
- b) en pépinière;
- c) en caissette.

a) *Semis en place.* — Ce genre de semis est pratiqué pour les plantes ne devant pas subir de repiquage et qui atteindront leur plein développement à l'endroit où on les aura répandues, par exemple haricots, cerfeuil.

b) *Semis en pépinière.* — Il convient pour toutes les plantes demandant un repiquage. C'est le cas de très nombreuses espèces européennes cultivées au Congo.

c) *Semis en caissette.* — Ce mode de semis est employé pour les variétés très sensibles ou dont on ne désire obtenir que quelques exemplaires.

Les semis peuvent être faits à la volée, c'est-à-dire sans ordre sur une surface donnée, méthode employée pour les plantes ne devant pas être éclaircies plus tard : cerfeuil, ciboulette. Recouvrir le semis d'une légère couche de terre à l'aide d'un rateau.

Le semis en lignes, procédé le plus recommandable, permet d'enterrer les graines à une même profondeur et d'assurer ainsi une levée très uniforme. Il permet, en outre, le binage entre les lignes et les plants plus espacés profiteront plus de l'air et de la lumière.

Bouturage. — Le bouturage consiste à fractionner un végétal ou une de ses parties et à faire s'enraciner chaque fraction séparément dans le but de constituer de nouveaux individus semblables au plant-mère. Le manioc, le cresson de fontaine se multiplient par boutures.

Division de touffes. — Peut être pratiquée pour l'igname, la colocase, l'estragon, la patate douce, l'artichaut, l'ail, l'échalote (multiplication par éclats, œilletons, caïeux).

Repiquage. — Comme il a été dit précédemment, la presque totalité des variétés potagères européennes doivent être repiquées. Le repiquage provoque peut-être un certain retard, mais les plantes seront plus résistantes, plus fortes et mieux fournies en racines.

Se servir d'un petit plantoir pour extraire les plants et avoir soin de bien humecter le sol pour faciliter l'arrachage.



Photos KROLL.

Abris temporaires horizontaux.**Abris temporaires orientés E-O**

Le repiquage ne doit se faire que vers 16 heures, jamais le matin, même très tôt. Choisir les pieds les mieux constitués et éliminer définitivement les plus faibles qui ne donneront jamais de beaux résultats.

Habillage. — Consiste à raccourcir les racines et les feuilles de certaines variétés, lors de la plantation, ceci dans le but d'assurer une meilleure reprise.

En effet, les racines raccourcies prennent plus facilement contact avec le sol et facilitent la transplantation. Les feuilles sont recoupees dans le but d'éviter une trop grande transpiration.

Pralinage. — C'est l'action de tremper les racines des plants à repiquer, dans un mélange de boue d'argile, de fumier et d'eau. Cette opération assure une meilleure reprise.

Eclaircissage. — Ce travail consiste à enlever les plants superflus

dans un semis, opération qui peut être faite en plusieurs fois. Si le terrain est trop sec, il convient de pratiquer un arrosage préalable.

Arrosage. — L'eau de pluie ou de rivière convient le mieux. En principe, n'arroser que lorsque la surface du sol paraît être nettement dépourvue d'humidité. Les semis ainsi que les jeunes plants repiqués seront arrosés tous les jours en fin d'après-midi seulement.

Buttage. — Provoque un meilleur enracinement ou un meilleur soutien de la plante. Il est pratiqué pour les pommes de terre, les haricots, les pois, etc.

Paillage. — Consiste à placer sur le sol une couche de quelques centimètres de paille, de fumier long, ou de fanes; il protège les plants contre la sécheresse et constitue un apport important d'humus, matière toujours rare dans nos terres congolaises.

Blanchiment. — C'est l'étiollement des plantes avant la consommation. Pour assurer un bon blanchiment, on peut, soit lier la tête du plant (endives, par exemple), soit le couvrir d'un pot. En un mot, c'est priver le plant (tiges et cœur) de lumière pour favoriser l'allongement, tout en évitant la formation de chlorophylle qui colore les tissus en vert.

Les plantes en cours de blanchiment doivent être suivies de très près, car le climat humide provoque rapidement la pourriture.

V. DIVERS

Plantation. — C'est l'opération qui consiste à mettre en terre des plants provenant d'une pépinière pour leur assurer un développement complet et rapide. Les choux doivent être enfoncés jusqu'à la naissance des premières feuilles. Les laitues, scaroles, romaines doivent rester flottantes (fig. 6 et 7).

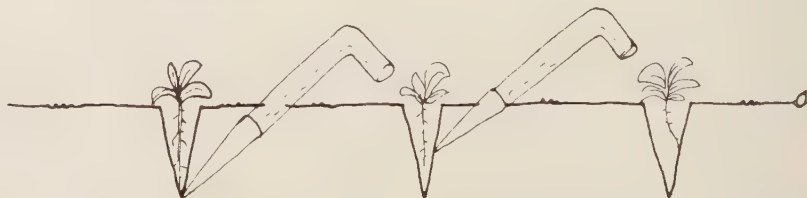


FIG. 6. BON REPIQUAGE

MAUVAIS REPIQUAGES

FIG. 7. LAITUE BIEN
PLANTÉE.POIREAU BIEN
PLANTÉCHOU MAL
PLANTÉCHOU BIEN
PLANTÉ.

Sélection et porte-graines. — La sélection (même pas massale, puisqu'on ne connaît rien des plants-mères) consiste à choisir les légumes les plus remarquables, dans le but de les reproduire; les plants choisis sont appelés porte-graines. Au Congo, il est recommandé de n'aller que jusqu'à la première génération, puis de s'adresser à nouveau chez un spécialiste de la culture commerciale des semences. La dégénérescence est très rapide et l'emploi de graines de plusieurs générations congolaises devient antiéconomique.

Durée germinative. — Cette durée est très courte dans le climat congolais. Il faut conserver les graines dans une boîte en fer-blanc, à l'abri de l'humidité, mais cette précaution ne suffit pas toujours; il n'est pas rare de voir des semis ayant complètement échoué, alors que les graines n'étaient stockées que depuis quelques mois et dans de bonnes conditions.

Exiger du fournisseur des graines de la récolte précédente : elles présentent le plus de garantie.

Durée pour la levée des graines de quelques variétés :

Carotte	6 jours	Melon	4 jours
Cerfeuil	10 »	Oignon	15 »
Chou	3 »	Oseille	10 »
Concombre	4 »	Persil	10 »
Cresson	3 »	Poireau	15 »
Epinard	15 »	Radis	3 »
Haricot	8 »	Tomate	6 »
Laitue	6 »		

VI. INSECTES ET MALADIES

Insectes. — La lutte contre les insectes est très importante et doit être conduite avec soin. Une culture de concombre, par exemple, peut être complètement anéantie par l'attaque d'insectes.

L'arséniate de chaux ne peut être recommandé comme moyen de lutte : on ne peut l'employer sur les légumes. Ne pas en mettre dans les maisons des Noirs.

On peut recommander les insecticides suivants :

Folidol E 605 : ce produit peut être appliqué sans danger sur tous les légumes. Solution à 0,03 % jusqu'à 0,06 %. Choisir un temps calme et ensoleillé; ne jamais pulvériser contre le vent. Les légumes et plantes fourragères pourront être consommés une semaine après la dernière pulvérisation.

D.D.T. : de 2 à 5 %, en pulvérisation ou en épandage à la main.

Oxychlorure de cuivre à 50 % : dose : 1 ‰.

H. C. H. : sur les parties du jardin en jachère, contre tous les insectes du sol (taupins) et surtout contre les nématodes.

Méta : est employé contre les limaces.

Maladies. — Détruire par le feu les plants malades.

Pour lutter contre les maladies des racines on procédera à l'épandage de 2 kg de fleur de soufre à l'are.

B. Les légumes européens.

Tous les légumes européens sont ou peuvent être cultivés, sans difficultés majeures, dans les régions d'altitude du Congo.

Dans le tableau ci-après nous avons indiqué, en italique, les légumes pouvant être cultivés dans la Cuvette centrale congolaise.

ESPECES	(S) : Semis en place (R) : Repi- quage	+ Ombrage indispensable — Ombrage léger O Pas d'ombrage	Groupe	Utilisation
Ail	caïeux	+	bulbeux	bulbes
<i>Arroche</i>	R	—	foliacés	feuilles
Artichaut	S	—	vivaces	fleurs
<i>Asperge</i>	S	+	vivaces	tiges blanchies
<i>Aubergine</i>	R	+	fruits charnus	fruits
<i>Betterave potagère</i> . . .	R	—	racines	racines
Cardon	R	+	foliacés	feuilles et cardes
<i>Carotte</i>	R	—	racines	racines
<i>Céleri</i>	R	—	foliacés	feuilles-tiges-racines
<i>Cerfeuil</i>	S	+	feuilles	feuilles et tiges
<i>Chicorée, endive et scarole</i>	R	—	foliacés	feuilles
<i>Chicorée sauvage</i> . . .	R	+	racines	feuilles

ESPECES	(S) : Semis en place (R) : Repi- quage	+ Ombrage indispensable — Ombrage léger O Pas d'ombrage	Groupe	Utilisation
<i>Choux pommés</i>	R	O	foliacés	feuilles
<i>Choux verts</i>	R	—	foliacés	feuilles
<i>Choux de Bruxelles</i>	R	—	foliacés	rejets
<i>Choux-fleurs</i>	R	—	foliacés	fleurs
<i>Choux-raves</i>	R	O	foliacés	feuilles et tiges
<i>Choux-navets</i>	R	O	foliacés	racines
<i>Chou de Chine</i>	R	—	foliacés	feuilles - cardes
<i>Ciboule</i>	S	+	vivaces	feuilles
<i>Claytone</i>	S	+	foliacés	feuilles
<i>Concombre</i>	R-S	—	fruits charnus	fruits
<i>Courges</i>	R-S	O	fruits charnus	fruits
<i>Crambe maritime</i>	R	+	vivaces	feuilles - cardes
<i>Cresson alénois</i>	S	+	vivaces	feuilles et tiges
<i>Crosne</i>	R	—	vivaces	racines
<i>Echalote</i>	caïeux	+	bulbeux	bulbes - feuilles
<i>Epinard</i>	S	—	foliacés	feuilles
<i>Fèves de marais</i>	S	—	légumes secs	gousses
<i>Fraisier</i>	stolons	+	fruits charnus	fruits
<i>Haricot</i>	S	O	fruits secs	gousses et fruits secs
<i>Laitue</i>	R	+	foliacés	feuilles
<i>Lentille</i>	S	—	fruits secs	fruits secs
<i>Mâche</i>	S	+	foliacés	feuilles
<i>Melon</i>	S	+	fruits charnus	fruits
<i>Oignon</i>	R	+	bulbes	bulbes et tiges
<i>Oseille</i>	R-S	+	vivaces	feuilles
<i>Panais</i>	S	—	racines	racines
<i>Pissenlit</i>	R	+	vivaces	feuilles
<i>Poireau</i>	R	+	foliacés	feuilles
<i>Poirée</i>	S	—	foliacés	feuilles - cardes
<i>Pois</i>	S	+	fruits secs	gousses et fruits secs
<i>Pomme de terre</i>	tubercules	O	racines	tubercules
<i>Pourpier</i>	S	+	foliacés	feuilles
<i>Radis</i>	R	—	racines	racines
<i>Rhubarbe</i>	R	+	vivaces	pétiotes des feuilles
<i>Salsifis</i>	S	+	racines	racines
<i>Scorsonère</i>	S	+	racines	racines
<i>Tétragone</i>	S	+	foliacés	feuilles
<i>Tomate</i>	R	O	fruits charnus	fruits
<i>Topinambour</i>	tubercules	O	tubercules	tubercules

ETUDE DES CULTURES

Nous présentons ci-après l'étude de 52 espèces de légumes européens, classées par ordre alphabétique afin de faciliter les recherches. Chaque légume est présenté dans le même ordre pour la même raison. La classification botanique est basée sur le « Syllabus d'Engler » et est suivie du nom commun anglais pour le cas d'éventuel achat de semences en Afrique du Sud.

AIL

Allium sativum. **Liliaceae**

Nom anglais : Garlic.

Description. — Plante bulbeuse native de l'Asie centrale et naturalisée dans le sud de l'Europe. Le bulbe est composé d'une douzaine de caïeux.

Variétés. — Ail commun (blanc)

Ail rose (plus hâtif).

Multiplication. — Par caïeux uniquement, le semis par graines étant trop aléatoire et long. N'employer que des caïeux de la périphérie de la gousse. Il faut environ 10 kg d'ail à l'are.

Climat, sol, fumure. — En zone équatoriale il est très difficile d'obtenir une récolte, le climat étant trop humide. Un essai pourrait être tenté au début de la saison sèche. Il est absolument nécessaire que le terrain soit sec. Une application de 4 kg de superphosphate et de 2 kg de potasse à l'are sera faite trois semaines avant la plantation. Eviter le fumier frais.

Culture. — Afin d'éviter l'humidité, planter sur petites buttes espacées de 20 cm en tous sens, à une profondeur de 5 cm environ, la pointe en haut. Ne plus revenir avec l'ail sur la même sole avant deux ans. Binages, sarclages entre les lignes.

Durée de la culture. — 6 à 7 mois environ.

Récolte. — Arrachage lorsque le feuillage jaunit, lier en bottes et faire sécher dans un local sec. Il ne faut guère espérer obtenir plus de 50 kg d'ail à l'are. Réserver quelques beaux bulbes pour la prochaine culture, mais pour la troisième culture, commander à nouveau les bulbes à l'extérieur.

Usages. — C'est un condiment à employer cru (salades) ou cuit (viande, soupe).

ARROCHE

Atriplex petula. **Chenopodiaceae**

Nom anglais : Salt bush.

Description. — Plante annuelle érigée pouvant atteindre 40 cm de hauteur. Ce sont les feuilles qui se consomment en guise d'épinard.

Variétés. — Blonde ou belle dame.

Multiplication. — Graines très petites et aplaties (250 par gramme). Semis en pépinière, graines à peine recouvertes de terre.

Climat, sol, fumure. — L'arroche est peu exigeante et vient facilement partout. Une légère application de nitrate de soude (1 kg à l'are) favorisera la formation des feuilles.

Culture. — Repiquage à 40 cm en tous sens sous un léger couvert. Un semis mensuel assurera une récolte toute l'année. La récolte peut commencer un mois après le semis.

Durée de la culture. — Environ 4 mois.

Récolte. — Récolter au fur et à mesure des besoins; enlever les feuilles.

Usages. — Remplace l'épinard.

ARTICHAUT

Cynara scolymus. **Compositae**

Nom anglais : artichoke.

Description. — Plante vivace par son rhizome, mais qui traitée en culture est bisannuelle ou trisannuelle. Grandes feuilles pouvant atteindre 1 mètre de longueur. Au centre s'élève une hampe florale surmontée d'une inflorescence ou capitule; c'est ce capitule qui est consommé ainsi que les bourgeons axillaires moins développés.

Multiplication. — On peut multiplier les artichauts par semis mais la multiplication la plus rationnelle est celle par drageons qui se sont développés autour des touffes en production.

La graine est grise, anguleuse; elle lève après 20 jours. Il y en a 25 par gramme.

Variétés. — Gros vert de Laon.

Climat, sol, fumure. — Il ne faut pas espérer une récolte en dessous de 1.500 mètres d'altitude. La plante est épuisante et exige un sol frais et riche en terreau. Une application de 800 kg de fumier à l'are sera faite au début de la culture ainsi que de 10 kg de super et de 4 kg de potasse à l'are.

Culture. — Semer directement en place dans de petites fosses remplies de terreau, distantes de 1 mètre en tous sens. Arrosages réguliers. En même temps et en attendant la récolte, on peut faire une culture intercalaire de laitues.

Durée de la végétation. — Plante bisannuelle ou trisannuelle.

Récolte. — Après 6 à 8 mois de végétation, couper les têtes alors que les bractées sont tendres et avant que les écailles supérieures ne s'entr'ouvrent.

Pour obtenir de fortes têtes, transpercer la tige en dessous de la tête avec un couteau et laisser la fente entrebaillée en y introduisant un petit morceau de bois. En entourant les têtes d'un linge noir ou épais, on obtiendra des artichauts très tendres.

Usages. — L'artichaut, s'il est très tendre, peut être consommé cru à la vinaigrette ou cuit à l'eau salée et servi avec une sauce blanche ou à la vinaigrette.

ASPERGE

Asparagus officinalis. **Liliaceae**

Nom anglais : Asparagus.

Description. — Plante vivace à racines nombreuses rayonnant autour d'une masse centrale d'où sortent les bourgeons et tiges



Photos KROLL.

**Préparation
d'une griffe d'asperge.**

**Griffes d'asperges
placées sur buttes.**

comestibles. L'ensemble porte le nom de griffe. Les tiges ou asperges, plus âgées, montent en feuilles composées de petits rameaux qui porteront les fleurs et les fruits.

Variétés. — Asperge hâtive d'Argenteuil
Asperge hâtive de Malines.

Climat, sol, fumure. — Quoiqu'il soit difficile d'obtenir de grosses asperges en zone équatoriale, on peut pourtant faire de très belles récoltes.

La culture de l'asperge ne donne réellement de très beaux résultats qu'au-dessus de 1.500 mètres. Un sol très riche et perméable est absolument nécessaire.

Comme fumure on donnera 500 à 800 kg de fumier et 1 kg de sulfate de potasse ainsi que 1 kg de nitrate de soude.

Culture. — Le sol sera labouré à 40 cm de profondeur, puis, on ouvrira des tranchées distantes d'un mètre l'une de l'autre, la tranchée elle-même ayant 20 cm de profondeur sur 40 cm de largeur.

Les plants d'asperges (griffes) ayant séjourné 1 an environ en pépinière et dont le feuillage aura été coupé à la base, seront placés sur de petites buttes distantes de 75 cm, au fond de la tranchée (fig. 8 et 9). Pour être bonne à planter, une griffe aura de fortes

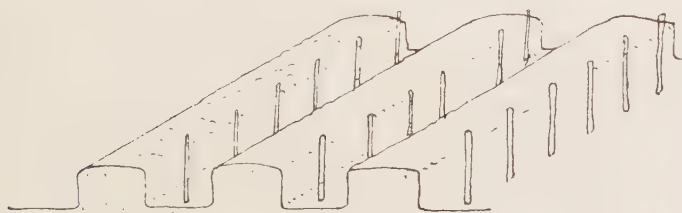


FIG. 8. PRÉPARATION DES SILLONS POUR LA PLANTATION D'ASPERGES.



FIG. 9

1 PETITE BUTTE AU FOND DU SILLON.

2 GRIFFE D'ASPERGE PLACÉE SUR LA BUTTE.

3 GRIFFE COUVERTE DE TERRE VÉGÉTALE.

racines, charnues, rayonnant convenablement et ayant 3 à 5 bourgeons au collet. Les racines trop longues seront rognées à 15 cm de longueur.

La griffe sera ensuite placée à plat sur la petite butte au fond de la tranchée, en ayant soin d'étaler les racines et de les appliquer

sur le sol. Enfin, les plants d'asperge seront recouverts de 5 à 10 cm de terre. On laissera pousser les plantes à feuillage.

Après 8 à 10 mois, les feuillages seront recépés à ras du sol, puis de la terre comblera les tranchées. Une quinzaine de jours plus tard, les lignes d'asperges seront buttées de façon continue. On récolte ainsi à partir de la 3^e année pendant 10 à 12 ans.

Chaque année, on aura soin de donner une bonne fumure de fumier ou de compost bien fait. En fin de récolte, on débuttera et on laissera monter les plants en graines. Une culture intercalaire de laitues ou de carottes se fera sans difficultés (fig. 10).



FIG. 10 BUTTAGE DES ASPERGES.

Durée de végétation. — Environ 12 à 15 ans. En voulant cueillir trop ou trop vite, la culture ne durera que 4 à 5 ans et devra être remplacée.

Récolte. — A la main, déchausser l'asperge jusqu'à sa base, puis, la tordre : elle se décollera de la griffe. Après cette opération, avoir soin de reboucher l'emplacement. Si l'on désire des asperges blanches (mais courtes), couper tous les deux jours. Si on les désire vertes et plus longues (15 cm hors du sol), ne couper que tous les 4 à 6 jours. Ne pas conserver de porte-graines car ils n'arrivent pas toujours à bonne maturité en zone équatoriale.

Usages. — L'asperge doit toujours être cuite, accommodée à la vinaigrette, sauce blanche, soupe, etc.

AUBERGINE

Solanum Melongena. **Solanaceae**

Nom anglais : Egg-plant.

Description. — Plante annuelle de 50 cm à 1 mètre de hauteur. Feuilles gris-vert, petites fleurs violettes et fruits violets ou jaunes, ronds ou allongés.

Multiplication. — A la volée, en pépinière bien fumée et abritée. Ne semer que 5 grammes à la fois, quantité suffisante pour un ménage.

Variétés. — Violette longue, hâtive.

Climat, sol, fumure. — L'aubergine réussit partout au Congo, mais demande un sol bien fumé : 4 kg de super, 2 de sulfate de potasse seront favorables.

Culture. — Après 2 mois de pépinière, les plants ayant alors 10 à 15 cm de hauteur, seront repiqués en place à 75 cm en tous sens.

En cours de végétation, éliminer les pousses apparaissant à la base, ainsi que celles à l'aisselle des feuilles. Lorsque les différents rameaux auront 2 fleurs, écimier et étêter.

Durée de la végétation. — Environ 5 mois.

Récolte. — Trois à quatre mois après la mise en place. Les fruits sont récoltés un peu avant maturité, à la taille jugée suffisante.



Photo KROLL.

Aubergine.

Maladies. — *Phytophthora infestans* (mildiou). Apparaît à l'époque de la floraison sous forme de taches brunes sur les feuilles, allant jusqu'à la dessiccation complète. Pulvérisation préventive à la bouillie bordelaise 1 1/2 ‰, à répéter si nécessaire.

Usages. — Les aubergines peuvent être frites, comme des pommes de terre, ou farcies.

BETTERAVE POTAGERE*Beta vulgaris.* **Chenopodiaceae**

Nom anglais : Beet ou beetroot.

Description. — Plante bisannuelle à racine plus ou moins longue, rouge ou rose intérieurement.

Multiplication. — Semis en pépinière; levée après 10 à 12 jours.

Variétés. — Rouge-noire plate d'Egypte.

Rouge grosse.

Climat, sol, fumure. — La betterave potagère réussit partout au Congo. Elle est assez exigeante et demande un sol riche et assez fort, bien fumé, et riche en potasse (3 kg à l'are). Un fumier bien fait sera répandu à raison de 500 kg. Au cours de la végétation, 2 kg de nitrate d'ammoniaque.

Culture. — On peut semer directement en place, en lignes distantes de 40 cm, puis éclaircir à 25 cm dans la ligne. Binages, sarclages suivant nécessité.

En cas de semis en pépinière, repiquage lorsque les plants ont 3 à 4 feuilles bien constituées. Planter dans un trou profond et bien droit afin d'éviter la formation de racines fourchues ou irrégulières.

Durée de végétation. — 6 mois environ.

Récolte. — Après trois mois une première récolte peut être obtenue.

Usage. — Confite au vinaigre, cuite à l'eau ou au four, puis coupée en tranches comme salade, hors-d'œuvre.

CARDON*Cynara cardunculus.* **Compositae**

Nom anglais : Cardoon.

Description. — Espèce voisine et assez semblable à l'artichaut mais les feuilles sont plus grandes, les côtes plus charnues. Ne cultiver que les variétés n'ayant pas d'épines.

Multiplication. — Par semis en pépinière bien abritée. Les graines sont assez grosses, brunes; un gramme en contient environ 25.

Variétés. — Plein inerme.

Blanc amélioré.

Climat, sol, fumure. — Ne convient que pour les régions d'altitude, les produits sont nuls ou presque dans la cuvette centrale.

Plante épuisante, demande 600 à 800 kg de fumier à l'are, 4 kg de super, 3 kg de sulfate de potasse et 2 kg de sulfate d'ammoniaque.

Culture. — Repiquage, lorsque le plant a deux feuilles, à 0,70 m dans la ligne et en lignes distantes de 1,50 m.

Au moment de l'étiolage, butter les pieds à mi-hauteur; le reste est entouré de paille. Le blanchiment s'effectue en trois semaines.

Récolte. — Arracher les plants, couper le feuillage vert et, au couteau, polir la souche.

Usages. — Consommer après cuisson (sauce blanche).

CAROTTE

Daucus carota. **Umbelliferae**

Nom anglais : carrot.

Description. — Plante bisannuelle, à racine pivotante et charnue. La tige florale ne se développe que la deuxième année et se termine en ombelle composée d'une infinité de petites fleurs blanc verdâtre.

Multiplication. — Par semis uniquement. Un gramme contient 940 graines dégarnies de barbes. Le semis sera effectué en pépinière à sol léger; la levée a lieu 8 jours après, parfois moins.

Variétés. — Courte, à forcer, parisienne, très hâtive.

Demi-longue Nantaise (fig. 11).

Demi-longue Saint-Fiacre ou Bellot.

Demi-longue de la Halle.

Longue rouge sans cœur.

Longue obtuse de Berlicum ou de Frise.



FIG. 11. CAROTTE DEMI-LONGUE, NANTAISE.

La demi-longue est à préférer pour la culture au Congo, car elle est précoce et productive. Il faut environ 80 grammes de semences à l'are.

Climat, sol, fumure. — Bien que la carotte ne donne son meilleur rendement qu'en régions d'altitude, il est parfaitement possible d'obtenir une belle récolte dans la cuvette centrale.

Un sol léger, riche et exempt de pierres, pailles et souches sera réservé à la culture de la carotte. Une sole ayant été fumée pour la culture précédente convient bien. Un épandage de 4 kg de sulfate de potasse, 4 de super et 4 de sulfate d'ammoniaque sera fait un peu avant le repiquage des plants.

Culture. — La pépinière ayant été bien arrosée, les jeunes plants seront enlevés et repiqués à 8 cm dans la ligne et en lignes distantes de 25 cm. Une à deux semaines après le repiquage, l'ombrage sera presque entièrement retiré. Binages, sarclages jusqu'à maturité.

Récolte. — Après 3 mois, les carottes peuvent être récoltées. Le meilleur moyen de conservation consiste à étaler les carottes sur un lit de sable, puis à les recouvrir également de sable; ceci dans un local aéré et assez frais.

Usages. — Nombreux et bien connus.

CELERI

Apium graveolens. **Umbelliferae**

Nom anglais : Celery.

Description. — Plante bisannuelle, aromatique, à feuilles divisées pourvues de larges côtes (cardes), parfois creuses ou pleines et charnues.

On distingue le céleri à jets et le céleri à côtes.

Multipliation. — En pépinière ou mieux en caissettes, car les graines sont très lentes à lever et pourraient être emportées par les pluies. Elles ne doivent presque pas être enterrées. Arrosages deux fois par jour pendant une semaine. La pépinière sera fortement abritée du soleil. La levée s'effectue après 15 à 25 jours, parfois même un mois.

Variétés. — Variété à jets : à fins jets frisés.

Variété à côtes : plein, blanc, doré.

Climat, sol, fumure. — Les céleris à jets réussissent partout; ceux à cardes, au-dessus de 1.000 m seulement. Le céleri exige un sol riche, mais surtout frais et humide. C'est une plante épuisante qui demande 500 kg de fumier ou compost à l'are, à donner lors du bêchage préparatoire de la sole. Un complément de 4 kg de super, 3 de sulfate d'ammoniaque sera fourni à la même occasion. Au cours de la végétation, arrosages à l'engrais liquide toutes les 3 semaines à 1 mois.

Culture. — Les jeunes plants seront repiqués à 30 cm en tous sens, dans une petite tranchée (qui permettra les arrosages et, plus tard, le buttage en vue de l'étiollement). Un léger ombrage sera laissé après la reprise. Le développement du céleri étant assez lent au début, il est possible de faire une culture intercalaire de laitues ou de radis. Soins d'entretien : sarclages; arrosages nutritifs, binages.

Durée de la végétation. — 8 à 12 mois.

Blanchiment. — Le blanchiment consiste à priver les côtes de lumière, soit en buttant en partie les plants, soit en liant les branches et en les entourant de papier ou de paille, soit en entourant les plants d'un morceau de bambou de 30 cm fendu en deux.

Récolte. — Le céleri peut être récolté après 4 mois de végétation. Le céleri blanchi pourrit rapidement; n'étioler que la quantité nécessaire à la consommation.

Usages. — Cru en salade, cuit à la sauce blanche ou en soupe.

CELERI-RAVE

Apium graveolens rapaceum. **Umbelliferae**

Nom anglais : Celeriac ou Knob-celery.

Vient plus difficilement aux basses altitudes. Le céleri-rave n'est qu'un type de céleri modifié peu à peu par la culture.

Variétés. — Géant de Prague.

Rave d'Erfurt.

Maraîcher.

Culture. — Semblable à celle du céleri à côtes. Distances lors du repiquage : 40 cm dans la ligne et 50 cm entre les lignes.

Durée de la végétation. — 6 à 8 mois.

CERFEUIL

Anthriscus cerefolium. **Umbelliferae**

Nom anglais : Chervil.

Description. — Plante annuelle à feuilles composées et odorantes.

Multiplication. — Par graines. Un gramme en contient environ 450.

Climat, sol, fumure. — En basse altitude, on peut avoir de très bons résultats. Le cerfeuil ne monte pas en fleurs mais disparaît peu à peu après 3 mois de culture. Le sol doit être riche en humus et frais. Arrosages au nitrate de soude au cours de la culture.

Culture. — Le cerfeuil se sème directement en place, à la volée ou en lignes, sur un terrain bien humecté. La levée a lieu après 5 jours. Si l'on désire un beau feuillage : arrosages journaliers. La culture sera fortement ombragée. Au cours de la saison sèche, nombreux arrosages et semis plus rapprochés.

Variétés. — Commun.

Frisé (le meilleur).

Récolte. — Echelonnée sur deux mois environ. Couper les feuilles ayant 10 à 15 cm.

Usages. — Pour assaisonnement des potages et condiment en salade.

CHICOREE ENDIVE ET SCAROLE

Cichorium endivia. **Compositae**

Nom anglais : Endive.

Description. — Plante annuelle à feuilles frisées, divisées (endive) ou à feuilles larges (scarole).

Multiplication. — Par semences : graines allongées, 600 dans un gramme.

Germination en 4 jours.

Climat, sol, fumure. — Vient partout, demande pourtant un ombrage léger au cours de la culture. Plante peu exigeante quant au sol, d'où possibilité d'une culture intercalaire. Au cours de la croissance, arrosages au nitrate de soude (2 pour mille).

Culture. — Semis en pépinière bien ombragée, puis après 15 jours, repiquage à 30 sur 30 cm. On peut également repiquer en culture intercalaire avec oseille, pois, céleri.

<i>Variétés.</i> — Frisée de Ruffec	}	<i>Endives.</i>
Frisée de Namur		
Frisée d'Italie		
Géante maraîchère	}	<i>Scaroles.</i>
A cœur plein		
Verte géante maraîchère		

La culture des endives est plus facile que celle des scaroles.

Blanchiment. — Avant d'être consommées en salade, les chicorées doivent être blanchies. Pour ce faire, on rassemble les feuilles, par temps sec et on les lie ensemble. L'étiollement s'opère en 15 jours.

Récolte. — Après étiollement.

Usages. — Crue en salade ou étuvée.

CHICOREE SAUVAGE ET WITLOOF

Cichorium Intybus. **Compositae**

Nom anglais : Common chicory.

Description. — Plante vivace donnant une touffe de feuilles vertes et foncées, fortement dentelées. Le witloof est une variété améliorée de la chicorée sauvage.

Climat, sol, fumure. — La chicorée sauvage vient partout sans difficulté; par contre, le witloof ne peut être obtenu qu'à partir de 1.000 m (Mahagi, Kwanduma — 1.800 à 2.000 m).

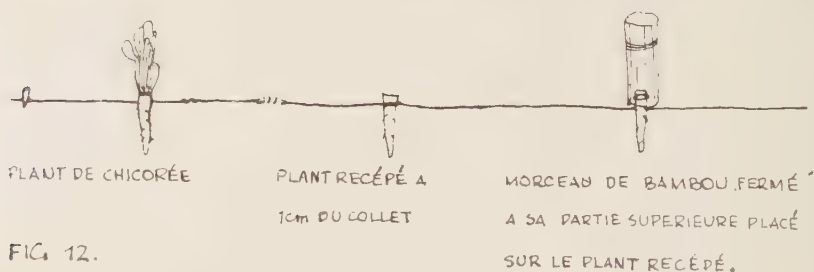
Un sol léger, bien travaillé, sans pierres ni fumier frais est nécessaire pour obtenir des racines normales.

Une application de 4 kg de super, 4 de sulfate de potasse et 2 de sulfate d'ammoniaque sera faite 15 jours avant le repiquage.

Multiplication. — Par graines, en pépinière bien abritée. La levée se fait en 5 jours. Faire un semis tous les mois.

Culture. — Repiquage à 30 sur 30 cm en lignes. Arrosages réguliers. Une fois les plants assez forts, les couper à 1 cm du collet de la racine, puis, les priver complètement de lumière à l'aide d'un bambou coupé en deux à chaque nœud. De longues feuilles jaunes

et vertes ne tarderont pas à pousser donnant une bonne salade (barbe de capucin).



Pour obtenir des chicons (à plus de 1.000 m), procéder comme suit : couper les feuilles des plants assez forts (3 cm de diamètre) à 1 ou 2 cm au-dessus du collet de la racine. Arroser fortement, puis recouvrir d'une couche de terre de 20 cm d'épaisseur.

Récolte. — Après 1 mois 1/2 à 2 mois, on pourra récolter les chicons dès qu'ils apparaîtront.

Usages. — En salade pour les chicorées sauvages. En salade et cuit, pour les witloofs. Les racines de la chicorée sauvage (variété : chicorée de Magdebourg) donnent la chicorée à café.

CHOUX

Brassica oleracea. **Cruciferae**

Nom anglais : Cabbage.

Les choux dérivent tous de l'espèce sauvage (*Brassica oleracea*) qui pousse à l'état spontané en Europe tempérée. Dans les régions d'altitude, on obtient de très beaux produits, en tous points comparables à ceux d'Europe. En régions basses et moyennes, de belles récoltes peuvent être obtenues avec certaines variétés seulement. Les choux cabus (rouges ou blancs) ne pommont généralement pas, mais leur feuillage reste très beau; de bonnes récoltes ont été obtenues à Kunzulu.

On peut classer les choux en espèces suivantes :

1) *Choux pommés* : dont les feuilles se coiffent mutuellement en formant la pomme. Quand les feuilles sont lisses, les choux sont dits « cabus »; quand elles sont cloquées, ils sont appelés « choux de Milan ».

Les choux cabus peuvent être blancs ou rouges.

2) *Choux verts* : cultivés pour leur feuillage. Les choux cavaliers et moëlliers font partie de cette catégorie.

3) *Choux à jets et choux de Bruxelles* : forment des bourgeons latéraux à l'aisselle des feuilles, ce sont ces bourgeons qui sont consommés.

4) *Choux-fleurs* : l'inflorescence est comestible avant l'épanouissement des fleurs.

5) *Choux-raves* : cultivés pour leur tige courte et renflée.

6) *Choux-navets* : les racines très charnues sont comestibles.

7) *Chou de Chine* : légume ayant de nombreux usages, mais peu apprécié par les Belges.

Multipliation. — Par semis en pépinière bien ombragée. Les graines ne seront recouvertes que d'un demi-centimètre de terre. La germination s'effectue en 4 ou 5 jours.

1. Choux pommés

Brassica oleracea capitata (sp. *rubra*).

Climat, sol, fumure. — Les choux de Milan et cabus donnent des récoltes comparables à celles d'Europe en régions d'altitude mais manifestent des difficultés pour pommer en régions basses.

Un épandage de 300 kg de fumier ou compost, 2 kg de super, 1,5 kg de potasse et autant de nitrate de soude à l'are, sera effectué un peu avant la mise en place. Les choux sont sensibles à l'arrosage d'engrais liquides.

Culture. — Lorsque les plants sont suffisamment développés, c'est-à-dire ayant 3 à 4 feuilles, on repique en place définitive à 50 cm en tous sens. Après la reprise, retirer complètement l'ombrage. Lorsque les choux ont atteint leur plein développement et pour tenter de les faire pommer, on peut transpercer la tige, en dessous de la tête en formation, avec un couteau, et dans la fente ainsi pratiquée, introduire un petit morceau de bois (voir culture de l'artichaut). Il est recommandé de faire un buttage des choux ayant tendance à filer. Les soins d'entretien se bornent à des binages et arrosages à l'engrais liquide.

Variétés. — *Choux cabus blancs* : Express, très hâtif.
de Brunswick, plus tardif.
Danois, tardif.

- Choux cabus rouges* : hâtif de Langendyk.
tête de nègre, très hâtif (convenant très bien pour salades).
- Choux de Milan* : de la St-Jean, très précoce.
d'Aubervilliers, mi-hâtif.
des vertus, mi-tardif.
de Norvège, tardif (pomme très frisée).

Il faut toujours préférer les variétés à pied court.

Durée de la végétation. — Dès le 4^e mois, on peut commencer la récolte des feuilles (purées, soupe). Consommer les pommes dès qu'elles sont formées, car elles se gâtent très rapidement.

Usages. — Cru en salade : choux rouges. Cuit : soupe, farci, choucroute.

2. Choux verts

Brassica oleracea acephala

Nom anglais : Borecole ou curly greens.

Description. — Plante à feuillage vert frisé et étalé. Les choux fourragers pour la nourriture du bétail font partie du même groupe.

Multiplication. — Par semis en pépinière ombragée.

Climat, sol, fumure. — Voir culture du chou pommé. Le chou vert frisé n'atteint pas son complet développement dans la région centrale du Congo, car c'est un chou d'hiver en Europe.

Culture. — Repiquage à 0,50 m en tous sens. Léger ombrage permanent.

Variétés. — Vert frisé à pied court.

Frisé noir.

Usages. — Soupes. Mis en glacière pendant quelques jours, les choux verts deviennent très tendres.

3. Choux de Bruxelles

Brassica oleracea gemmifera.

Nom anglais : Brussels spouts.

Description. — Variété de chou érigée, formant de petites rosettes à l'aisselle des feuilles.

Multipliation. — Semis en pépinière abritée.

Climat, sol, fumure. — Le chou de Bruxelles réclame de hautes altitudes; dans la cuvette centrale, il monte en feuilles sans presque donner de bourgeons latéraux.

Un sol peu riche en azote convient parfaitement pour éviter la formation d'un feuillage trop ample.

Culture. — Après pépinière, mise en place à $0,50 \times 0,50$ m. Binages, sarclages.

Variétés. — Demi-nain de la Halle.

Nain de Bruxelles.

Ordinaire, grand.

Durée de la végétation. — 6 à 7 mois avant la première récolte. Dégarnir de ses feuilles la partie inférieure du tronc pour activer la formation des jets.

Récolte. — Peut durer 1 à 2 mois.

Usages. — Cuit de différentes manières.

4. Choux-fleurs

Brassica oleracea botrytis.

Nom anglais : Cauliflower.

Description. — Variété de chou dont les fleurs naissantes forment une masse charnue et grenue comestible.

Multipliation. — Semis en pépinière bien ombragée. Culture de saison sèche.

Climat, sol, fumure. — Aucun bon résultat ne peut être obtenu en régions de basse altitude; quelques résultats intéressants ont pu être obtenus à Kunzulu. Le chou-fleur demande un sol très riche. On donnera 500 à 700 kg de fumier ou compost, 5 kg de super, 4 de sulfate de potasse et 3 de nitrate d'ammoniaque.

En cours de végétation : arrosages au nitrate de soude (3 kg à l'are).

Culture. — Les choux-fleurs sont divisés en deux catégories :

a) choux-fleurs à récolter la même année;

b) brocolis (sans intérêt au Congo).

Variétés. — Lenormand à pied court.
Lecerf.
Géant d'automne.
Blanc de Malines.

Durée de végétation et récolte. — 6 à 8 mois du semis à la récolte.

Usages. — Cuits en salade, gratin, etc.

Remarque. — Il existe au Congo une variété de choux-fleurs que l'on reproduit par boutures et qui est préférable aux choux-fleurs ordinaires.

5. Choux-raves

Brassica oleracea caulorapa.

Nom anglais : Kohl-rabi ou Knol-kohl.

Description. — Espèce de chou dont la tige charnue est comestible.

Multiplication. — Semis en pépinière.

Climat, sol, fumure. — Le chou-rave vient remarquablement bien dans les régions basses, résiste à la chaleur et donne de meilleurs résultats que d'autres variétés de choux.

Le chou-rave est souvent confondu avec le chou-navet dont la racine est comestible.

Fumure semblable à celle donnée aux choux pommés.

Culture. — Repiquage à 40 × 40 cm après un mois de pépinière.

Variétés. — Hâtif de Vienne.
Violet Goliath.
Hâtif d'Erfurt.

Récolte. — Il est recommandé de récolter avant complet développement, le chou-rave étant alors plus tendre. Récolte 2 à 3 mois après mise en place.

Usages. — Soupes.

6. Choux-navets

Brassica rapa var. campestris.

Nom anglais : Turnip.

Description. — Variété de chou à racine renflée, à chair blanche, employée principalement pour l'alimentation du bétail.

Multiplikation. — Voir cultures précédentes.

Climat, sol, fumure. — Vient partout au Congo, mais est mieux cultivé pendant la saison sèche.

La même fumure que pour les choux pommés.

Culture. — Repiquage à 30 × 30 cm, après 15 jours à 3 semaines en pépinière.

Récolte. — 3 à 4 mois après semis.

Usages. — Soupes, choucroute.

7. Chou de Chine

Brassica chinensis.

Nom anglais : Cabbage shantung ou pe-tsaï.

Description. — Chou érigé rappelant la bette (cardes). Feuillage large, vert-jaune.

Multiplikation. — Par semis en pépinière ou semis directement en place (lignes). La semence ressemble à celle des choux ordinaires.

Climat, sol, fumure. — Le chou de Chine peut être considéré comme le légume de base de tout jardin colonial. Il pousse vite et partout. Un sol meuble et assez riche sera pourtant préférable. Une application de 3 à 400 kg de fumier ou compost, plus un léger complément d'engrais chimiques (azotés) lui seront très favorables.

Culture. — Repiquage en lignes à 40 cm en tous sens, arrosages à l'engrais chimique et insecticide (pucerons).

Variétés. — Le genre chou de Chine.

Récolte. — On peut commencer à couper les feuilles 3 semaines à 1 mois après le repiquage, comme pour les épinards.

Durée de végétation. — Assez courte, 3 mois environ. Semis successifs en conséquence.



Photo KROLL.

Chou de Chine.

Usages. — Jeunes feuilles comme épinards.

Jeunes feuilles étuvées avec ail et thym.

Jeunes feuilles comme endives.

Soupes. Cardes consommées comme celles des céleris à côtes.

CIBOULE

Allium fistulosum. **Liliaceae**

Nom anglais : Welsh onion.

Description. — Espèce d'oignon dont les feuilles fistuleuses servent de condiment.

Multiplication. — Par division de touffes en Europe et en régions élevées. Par semis à la volée directement en place dans la cuvette centrale.

La graine est semblable à celle de l'oignon. Le semis sera à peine recouvert de terre.

Climat, sol, fumure. — La ciboule vient facilement partout et remplace l'oignon dans les régions basses. C'est une plante peu exigeante. Ombrage nécessaire.

Culture. — Eclaircissage en cours de végétation et sarclages.

Variétés. — Blanche hâtive.

Ciboule commune.

Récolte. — Trois mois après le semis et au fur et à mesure des besoins.

Usages. — Assaisonnement en salades, assaisonnement avec autres légumes et viandes.

CLAYTONE PERFOLIEE

Claytonia perfoliata. **Portulacaceae**

Description. — Plante annuelle à feuilles tendres, charnues et épaisses, remplaçant le pourpier.

Multiplication. — Par semis en place. La graine est fine, noire et légèrement aplatie.

Climat, sol, fumure. — Ne convient pas pour les régions en dessous de 1.000 m. Le sol sera bien préparé et abrité.

Culture. — Eclaircissage à 10 cm en tous sens après la levée.

Récolte. — Aussitôt que la plante est assez développée, en coupant les feuilles. Ne pas attaquer le cœur de la plante, car elle repousse et assure deux ou trois coupes.

Usages. — Remplace l'épinard et le pourpier.

CONCOMBRE

Cucumis sativus. **Cucurbitaceae**

Nom anglais : Cucumber.

Description. — Plante rampante ou grimpante à feuilles à 5 lobes; fleurs jaunes, unisexuées. Les fruits charnus et parfois épineux sont comestibles.



Photos KROLL.

Plants de concombre.

**Concombre vert, long,
à consommer avant jaunissement.**

Multiplication. — Semis en pépinière ou directement en place (à raison de 3 à 4 graines par poquet). Graines blanches, allongées, ressemblant à celles du melon.

Climat, sol, fumure. — Plante venant bien partout au Congo. Elle demande un sol riche : on lui donnera 500 kg de fumier, 5 de superphosphate, 3 de sulfate de potasse à l'are.

Culture. — Semis en poquets ou repiquage à 40 cm dans la ligne et en lignes distantes de 1 m. Placer dès la formation de la 4^e feuille, un tuteur de 1,80 m de hauteur pour aider la plante à grimper. Dès que celle-ci a atteint 1 m de hauteur, pinçage afin de permettre une bonne ramification.

Pour la culture du concombre à cornichons, le semis ou repiquage se fera à distances plus courtes, c'est-à-dire 30 cm dans la ligne et lignes distantes de 75 cm seulement. Le pinçage reste le même. Soins ordinaires : binages, sarclages et arrosages.

Variétés. — Concombre : Rollinson's Telegraph.

Vert long de Chine.

Cornichon : Vert petit de Paris.

Fin de Meaux.

Durée de la végétation. — 3 à 4 mois environ.

Récolte. — Dès le 2^e mois après le semis. Récolter les concombres tous les 2 ou 3 jours lorsqu'ils sont encore verts.

Usages. — Cru : salade. Cuit : sauce blanche, farci. Conserve : au vinaigre (picalilli).

COURGES

Cucurbita maxima et div. sp. **Cucurbitaceae.**

Nom anglais : Gourd ou pumpkin.

Description. — Plantes annuelles à larges feuilles plus ou moins incisées, à fleurs jaunes, monoïques, fruits allongés ou arrondis. On distingue :

1) *Les potirons (Cucurbita maxima)*. Très longues tiges rampantes; feuilles en forme de cœur, poilues sur les deux faces.

2) *Les courges musquées (Cucurbita moschata)*. Les fruits sont allongés et renflés à l'extrémité. La chair musquée n'est pas toujours appréciée.

3) *Citrouilles (Cucurbita Pepo)*. Chair peu appréciée.

Multiplication. — Par semis en pépinière ou en poquets directement en place. La levée se fait 5 à 6 jours après.

Climat, sol, fumure. — Les courges demandent, sans être pourtant difficiles, un terrain riche en matières humiques. Elles viennent bien partout et en n'importe quelle saison.

Culture. — Repiquage ou semis en poquets en place définitive sur buttes distantes de 2,50 m en tous sens. Pinçage de la tige principale sur deux feuilles pour assurer une bonne ramification.

Variétés. — Potirons : Gros jaune de Paris (fruits pouvant peser jusqu'à 50 kg).

Rouge d'Etampes.

Courges : A la moelle, courge coureuse.

Verte des maraîchers (non coureuse).

Citrouilles : pâtisson blanc américain.

Récolte. — Après 5 à 6 mois de culture. Cueillir les courges dès qu'elles ont atteint la moitié de leur développement, faute de quoi, la chair sera sèche et filandreuse.

Usages. — Soupes, purées, frites, farcies, compotes.

CRAMBE MARITIME

Crambe maritima. **Crucifereae**

Nom anglais : Sea-kale.

Description. — Plante vivace ayant de fortes racines et des tiges larges à la base.

Multiplication. — Par semis, mais surtout par boutures de racines.

Remarque. — Ne convient pas pour les tropiques.

Usages. — Cardes cuites.

CRESSON

Nasturtium officinale. **Crucifereae**

Nom anglais : Cress.

Description. — Plante vivace aquatique, à tiges allongées, charnues.

Multiplication. — Par semis à la volée sur terre humide ou par bouturage de tiges ayant des racines. Graines très petites, jaunes, à semer en mélange avec du sable.

Climat, sol, fumure. — Vient partout au Congo. On distingue le cresson alénois qui demande une bonne terre fertile, le cresson de jardin ou vivace qui se développe plus lentement et demande un sol humide et humifère.

Culture. — Le cresson alénois et vivace se sème directement en place, à la volée, en terre humide. Arrosages journaliers.

Dès que les plants ont atteint 3 cm, arrachage et mise en place à 15×15 cm. Arrosages-réguliers.

Variétés. — Cresson alénois : commun (à semer tous les deux mois).
frisé.

Cresson de jardin : Vivace.

Cresson de fontaine : commun.
amélioré à larges feuilles.

Récolte. — Couper les tiges au fur et à mesure des besoins, sans toutefois blesser le cœur.

Usages. — Cru : en salade. Cuit : en purée et en potage.

CROSNE DE CHINE OU DU JAPON

Stachys tuberifera. **Labiatae**

Nom anglais : Chinese artichoke.

Description. — Plante vivace à tiges souterraines renflées de place en place (chapelet). Les tubercules, longs de 5 à 7 cm sur 1 cm de largeur, ont une chair blanche à goût de radis.

Multipliation. — Par semis en pépinière suivi de repiquage, ou par tubercules.

Climat, sol, fumure. — Vient assez facilement sous les tropiques, mais demande un sol léger et sablonneux. Pas de fumier frais. Epannage de 2 kg de super et 3 kg de sulfate de potasse à l'are.

Culture. — Repiquage ou plantation des tubercules en poquets (à 10 cm de profondeur) à 40 × 40 cm. Arrosages au début de la végétation, puis léger buttage. Léger ombrage permanent.

Variétés. — Le genre seulement : crosne de Chine.

Récolte. — Après 6 à 7 mois. Arrachage comme pour les pommes de terre, mais au fur et à mesure des besoins.

Usages. — Cuit, bouilli, frit, en salade.

Plante peu connue au Congo, mais de qualité exquise.

ECHALOTE

Allium ascalonicum. **Liliaceae**

Nom anglais : Shallot ou red-onion.

Description. — Sorte d'oignon se divisant au cours de la végétation en plusieurs caïeux formant touffe.

Multiplication. — *Par graines* : rarement, le plant ne montant pratiquement pas en graines. *Par bulbes* : multiplication habituelle.

Climat, sol, fumure. — Voir culture de l'ail.

Culture. — Plantation sur buttes distantes de 25 cm en tous sens et à 6 cm de profondeur. Soins d'entretien : voir ail.

Variétés. — Ordinaire.
de Jersey.

Récolte. — Dès que les feuilles jaunissent; on conserve les bulbes dans un local sec.

Usages. — Condiment et assaisonnement.

EPINARD

Spinacia oleracea. **Chenopodiaceae**

Nom anglais : Spinach.

Description. — Plante annuelle à grandes feuilles vertes comestibles.

Multiplication. — Par semis; la levée s'effectue en 10 à 12 jours.

Climat, sol, fumure. — Ne réussit malheureusement pas fort bien dans les régions basses; on a toutefois obtenu de forts rendements à Kunzulu. L'épinard peut être cultivé facilement à partir de 800 m d'altitude. Il demande un sol riche et frais ayant eu 4 à 600 kg de fumier ou compost, ainsi que 3 kg de superphosphate, 3 de sulfate de potasse et 5 de sulfate d'ammoniaque à l'are.

Le fumier frais employé avant le semis n'est pas à conseiller.

Cultures. — Semis à la volée directement en place ou en lignes distantes de 20 cm, suivi d'un éclaircissage à 4 ou 5 cm dans la ligne. Un ombrage léger sera maintenu pendant toute la durée de la culture. En cours de végétation, arrosages à l'engrais liquide (1 à 2 kg à l'are). Binages, sarclages répétés.

L'épinard peut entrer en culture mixte avec pois, choux, chicorées.

Variétés. — a) à graines piquantes : d'Angleterre.
Géant.

b) à graines rondes : Nobel.
de Viroflay.
d'été, de Rueil.
de Hollande.

Les variétés à graines piquantes conviennent mieux pour la culture au Congo, car elles supportent mieux la chaleur.

Récolte. — On peut commencer la récolte des feuilles 2 mois après le semis. Couper les feuilles une à une au pétiole lorsqu'elles ont atteint 5 à 7 cm de longueur.

Usages. — Cuit au beurre. Renferme du fer.

FEVE DES MARAIS

Vicia Faba. **Leguminosae**

Nom anglais : Broad ou Windsor Bean.

Description. — Plante annuelle érigée dont on consomme les grains et les gousses jeunes. Feuilles grisâtres, gousses grises ou noires.

Multiplication. — Par semis directement en place. Il faut 1 à 1 1/2 kg de graines pour semer 1 are.

Climat, sol, fumure. — Ne convient que pour les régions d'altitude (1.500 à 2.000 m). Peu difficile quant au sol mais sensible aux engrais potassiques.

Culture. — Semis en sillons espacés de 30 cm et à 10 cm de distance. Binages nécessaires au début de la végétation, puis buttage lorsque les plants ont 15 à 20 cm de hauteur.

Pour éviter l'attaque des pucerons et hâter la formation des gousses, on pince sur 6 à 8 groupes de fleurs pour les variétés naines et sur 10 groupes pour les grandes variétés.

Variétés. — Variété naine hâtive.

Fève de Séville.

Hâtive à ombilic blanc.

Récolte. — Après 3 mois de végétation lorsque les gousses ne sont pas encore à maturité complète.

Usages. — Cuites : purée, soupe. Crues : hors-d'œuvre (gousses jeunes).

FRAISIER

Fragaria sp. **Rosaceae**

Nom anglais : Strawberry.

Description. — Plante vivace naine à feuilles persistantes émet-

tant des stolons qui se marcottent naturellement et constituent de nouveaux plants. Fleurs blanches, fruits charnus comestibles.

Multipliation. — Par stolons : multiplication rationnelle.

Climat, sol, fumure. — Le fraisier ne produit qu'en régions d'altitude, Beni, Lubero, Nioka, Mahagi : à des altitudes de 1.200 à 2.000 m; les plants restent chétifs et ne produisent pas ou seulement quelques petits fruits dans les régions basses.

Le fraisier demande une terre substantielle, bien fumée et perméable; les sols acides ne lui conviennent pas. En préparant la planche à fraisiers, on incorporera au sol : 500 kg de fumier, 2 de super, 3 de potasse et 2 de sulfate d'ammoniaque. Les propriétés physiques et chimiques du sol influent beaucoup sur les rendements et les qualités gustatives.

Variétés. — Hâtives : Marguerite Lebreton.
Laxton noble.

Moyennes : Madame Moutot (fraise tomate).
Merveilleuse.

Tardives : Tardive de Léopold.
Saint-Lambert.

Préférer pourtant pour le Congo la variété « des 4 saisons ».

Les variétés ci-dessus « Madame Moutot », « Merveilleuse » et « Tardive de Léopold » conviennent pour les cultures commerciales.

Culture. — Dès que les stolons sont bien enracinés, on plante en pépinière ou directement en place, en lignes distantes de 40 cm et à 25 cm dans la ligne.

Les fraisiers seront fortement ombragés et un paillis entre les lignes maintiendra la fraîcheur. Binages et sarclages.

Récolte. — Au Congo, pratiquement toute l'année.

Usages. — Fruits frais, jus de fruit, confitures, compote.

HARICOT

Phaseolus vulgaris. **Leguminosae**

Nom anglais : Bean, Kidney ou French Bean.

Description. — Plante annuelle à tiges volubiles grimpantes (2 à 3 m) ou naines (25 à 30 cm). Les gousses, allongées, sont de couleur variable suivant la variété.

Multiplication. — Par semis, directement en place. Il faut environ 5 à 8 jours pour la levée, mais elle peut se faire en 3 jours si, avant le semis, les graines ont été mises dans l'eau tiède pendant 24 heures.

Climat, sol, fumure. — Le haricot vient bien partout au Congo mais les variétés à parchemin ne réussissent bien qu'aux hautes altitudes.

Le haricot demande une terre légère, riche et légèrement calcaire. Enfouir du fumier bien fait à raison de 2 à 300 kg à l'are; ainsi que 3 kg de sulfate de potasse et 4 kg de superphosphate. Une petite quantité de nitrate de soude (1 1/2 kg) sera épandue une fois le semis terminé afin de favoriser le développement des plantes.

Variétés. — On distingue : a) les haricots nains.

b) les haricots à perches.

Chaque groupe est divisé en :

- 1) haricots à parchemin (à écosser).
- 2) haricots sans parchemin (mange-tout).

a) Haricots nains :

1) à parchemin :

Noir de Belgique.
du Saint-Esprit.
Flageolet blanc et vert.
Suisse blanc ou Lingot.

2) sans parchemin :

Hâtif de Limbourg.
Hâtif de Paris.
Princesse sans fils.
Nain extra hâtif.

b) Haricots à perches :

1) à parchemin :

Sabre.
de Soissons.
d'Espagne blanc.

2) sans parchemin :

Saint-Fiacre.
Phénomène.
Princesse.



Photo KROLL.

Haricots à rames.

Dans les petits jardins, on accordera la préférence aux variétés naines qui sont plus hâtives et prolifiques, bien que les haricots à perches aient une production échelonnée sur une plus grande période.

Culture. — On placera deux à trois graines par poquet (à 5 ou 6 cm de profondeur) distants de 15 cm et en lignes distantes de 40 cm. Dès que les plants ont atteint 15 à 20 cm, léger buttage.

Les haricots nains ne demandent aucun soutien.

Pour les haricots à rames, il est bon de procéder comme suit : dans deux sillons par planche, profonds de 7 à 8 cm et espacés de 75 cm, les graines sont répandues à 4 cm l'une de l'autre puis recouvertes de 3 cm de terre. On peut aussi réunir 4 à 6 graines tous les 20 cm dans le sillon.

Après 15 jours à 3 semaines, buttage des plants et mise en place des perches. Celles-ci seront enfoncées du côté du sentier à 5 cm des tiges de haricot et tous les 20 cm. Les rames auront 2 à 3 m de hauteur; elles seront plantées obliquement et liées sur une perche placée horizontalement (voir fig. 13).



FIG. 13 DISPOSITION DE RAMES POUR HARICOTS.

Pour ne pas manquer de haricots à certains moments, ne semer qu'une planche à la fois et ceci toutes les 3 semaines à 1 mois.

On peut également alterner les semis de haricots à écosser avec ceux de haricots sans parchemin.

Le haricot étant sensible à l'humidité, éviter les périodes de

fortes pluies pour les semis. Aucun ombrage n'est nécessaire au cours de la culture.

Récolte. — Détacher les gousses lorsqu'elles ont atteint le tiers ou tout au plus la moitié de leur développement, faute de quoi elles durciraient.

Pour les haricots grains, on récolte lorsque les gousses ont atteint leur taille normale et que leurs enveloppes sont encore charnues.

Usages. — Haricots verts : en salade, sautés au beurre. Haricots grains : salade, soupe.

LAITUE

Lactuca sativa. **Compositae**

Nom anglais : Lettuce.

Description. — Plante annuelle à feuilles allongées, légèrement dentées et disposées en rosette. Les feuilles du centre, très serrées, forment le cœur ou la pomme.

Multiplication. — Par semis en pépinière très ombragée.

La graine est petite, noire ou blanche. La levée s'effectue en 5 à 10 jours.

Climat, sol, fumure. — Les laitues viennent facilement partout au Congo, mais montent rapidement en graines. En régions basses, les laitues ne pommont pas ou très rarement. Le sol sera bien bêché, ameubli et ratissé. Une application de 3 kg de sulfate de potasse, 4 de super, et 3 de nitrate d'ammoniaque à l'are sera faite avant la plantation. La laitue exige beaucoup d'eau, mais un excès d'humidité cause la pourriture rapide. Les laitues sont souvent cultivées en culture dérobée ou mixte.

Variétés. — a) Laitues à couper : Frisée d'Amérique.

Ordinaire.

Frisée endivette.

b) Laitues pommées : Reine de Mai.

Trocadéro.

Grosse blonde paresseuse.

Merveille des 4 saisons.

Batavia blonde de Paris.

c) Laitues romaines : Sucrine.

Ballon.

Lente à monter.

Culture. — Les laitues se sèment à la volée en pépinière, excepté pour les laitues à couper, que l'on cultive directement en place.

Semis très clair suivi d'un ratissage pour recouvrir les graines. Dès que les plants ont 3 à 4 feuilles, on plante en place définitive à 25 cm en tous sens. Binages et arrosages après repiquage. On maintiendra un léger ombrage pendant toute la durée de la culture.

Les laitues peuvent être plantées dans l'interligne avec poireaux, radis, carottes. Semis tous les mois, afin d'assurer une récolte toute l'année.

Récolte. — Il s'écoule environ 2 mois entre le semis et la récolte. La laitue à couper peut être récoltée 20 à 30 jours après le semis en place, quand les feuilles ont atteint 3 à 5 cm.

Lier, avec un brin de raphia ou de fibre indigène, le sommet des romaines pour obtenir des feuilles serrées et tendres.

Usages. — Crue en salade. Cuite, comme des épinards et étuvée.

Remarque. — Afin de favoriser la formation du cœur de la laitue pommée et de la laitue romaine on peut pratiquer une fente de 1 cm, à l'aide d'un couteau, dans la tige à 1 ou 2 cm hors du sol (voir culture de l'artichaut).

LENTILLE

Ervum Lens. **Leguminosae**

Nom anglais : Lentil.

Description. — Plante annuelle formant des touffes dressées. Le pétiole des feuilles se termine par une vrille. Les gousses sont plates et elliptiques et n'ont que 2 graines.

Multiplication. — Par semis, directement en place.

Climat, sol, fumure. — Ne convient que pour les régions d'altitude.

Variétés. — Large blonde.
d'Auvergne.

Culture. — Semis en poquets espacés de 0,40 m en tous sens. Binages, sarclages.

Récolte. — Fauchage, puis battage et vannage.

Usages. — Purée et soupe.

MACHE

Valeriana Locusta. **Valerianae**

Nom anglais : Cornsalad.

Description. — Petite plante formant des touffes de feuilles vertes, allongées ou dressées. Elle est appelée également : doucette, salade de blé.

Multiplication. — Par semis, à la volée, directement en place. Levée après 8 jours.

Climat, sol, fumure. — Ne convient que pour les altitudes de 2.000 m et plus. La mâche ne demande pas de fumure et se contente de la place d'arrière-culture.

Variétés. — Verte, ronde.
de Hollande.
Verte de Louviers.
d'Italie à feuilles de laitues.

Culture. — A semer dans une culture qui sera bientôt récoltée (oignon, laitue). La mâche demande peu de soins et de protection.

Récolte. — Couper au couteau chaque rosette sur son collet.

Usages. — Salade.

MELON

Cucumis Melo. **Cucurbitaceae**

Nom anglais : Musk Melon.

Description. — Plante annuelle à tiges rampantes qui portent des fleurs mâles et plus tard des fleurs femelles sur les rameaux plus jeunes.

Multiplication. — Par semis, directement en place et sous ombrage permanent.

Climat, sol, fumure. — Réussit assez bien dans les régions à saison sèche marquée. Il aime les terrains moyens, bien fumés. On lui donnera avant plantation : 600 kg de fumier ou compost, 5 de superphosphate et 3 de sulfate de potasse à l'are.

Variétés. — On distingue trois groupes :

- 1) *Melons brodés* (couverts de lignes) :
Ananas d'Amérique.
Sucrin de Tours.
- 2) *Melons cantaloups* (fruits à sillons profonds) :
Cantaloup Prescott.
Cantaloup noir des Carmes.
Cantaloup belle de Garde.
Cantaloup charentais.
- 3) *Melons d'eau ou pastèques* :
à graines noires.
à graines rouges.



FIG. 14. TAILLES DES MELOUS.

1^{re} TAILLE

2^e TAILLE

3^e TAILLE.

Culture. — Semis de 3 à 4 graines en cuvettes espacées de 1 m en tous sens. Le melon émet des tiges qui bifurquent; les deux premières bifurcations donnent des fleurs mâles, la troisième, des fleurs femelles. C'est une plante monoïque d'où nécessité de soumettre chaque pied à une taille échelonnée, pour accélérer la formation des rameaux fertiles :

a) quand les plants ont 3 à 4 feuilles, taille un peu au-dessus des deux premières feuilles;

b) pincer à 3 ou 4 feuilles les deux branches issues de cette taille;

c) pincer, également sur 4 feuilles, les rameaux de la deuxième génération;

d) les rameaux de la troisième génération porteront les fleurs femelles et les fruits.

Ne conserver que 2 ou 3 melons par plant et pincer à 4 feuilles au-dessus du fruit; le reste du feuillage peut se développer librement.

Le melon d'eau demande une distance de 2,50 m entre les plants et ne supporte pas la taille.

Il est toujours parasité par une mouchette, ce qui nécessiterait l'emploi de cloches en toile moustiquaire; cela rendrait cette culture assez malaisée.

Récolte. — Le melon est mûr lorsque le pédoncule du fruit montre une gerçure circulaire plus ou moins régulière. L'odeur du fruit est une autre caractéristique de maturité.

Usages. — Cru, en tranches. Les pastèques servent à faire des confitures.

NAVET

Brassica rapa. **Cruciferae**

Nom anglais : Turnip.

Description. — Plante bisannuelle dont la racine charnue et renflée est consommée comme légume. Les jeunes pousses peuvent être également utilisées.

Multiplication. — Par semis en pépinière. Levée en 3 à 5 jours.

Climat, sol, fumure. — Vient bien partout au Congo mais demande un ombrage permanent assez léger dès la reprise des plants repiqués.

Le sol sera frais et propre; les terrains secs ne conviennent pas du tout (produit dur et véreux).

Le navet est une plante exigeante à ne pas introduire en culture mixte. On lui donnera peu de fumier (plantation en plates-bandes ayant été fumées il y a quelques mois), mais 4 kg de superphosphate, 1 à 2 de nitrate de soude pendant la végétation.

Variétés. — Rond de Milan.

Rouge plat de mai.

Demi-long des vertus.

Culture. — Repiquage en lignes espacées de 40 cm et à 10 cm dans les lignes. Ombrage permanent.

Récolte. — 50 à 60 jours après le semis, au fur et à mesure des besoins. Semer assez souvent et par petites quantités.

Usages. — Les jeunes tiges à la façon des asperges. Les racines en soupe.

OIGNON

Allium cepa. **Liliaceae**

Nom anglais : Onion.

Description. — Plante bisannuelle ou vivace. Le bulbe sert de légume ou de condiment et les feuilles d'assaisonnement aux préparations culinaires.

Multiplication. — Par semis, en pépinière bien ombragée. La graine est anguleuse, noire et aplatie. La levée se fait en 8 à 10 jours.

Climat, sol, fumure. — Ne réussit qu'à partir de 1.000 m d'altitude. L'oignon demande une terre légère, anciennement fumée, mais ne s'accommode pas d'un terrain humide. Ne jamais fumer la plate-bande destinée aux oignons avec du fumier frais.

Fumure chimique :

3 kg de sulfate d'ammoniaque, 4 de sulfate de potasse, 5 de superphosphate, le tout avant le semis ou le repiquage.

- Variétés.* — 1) Oignons de garde : rouge pâle de Huy.
jaune géant des vertus.
géant de Zittau.
- 2) Oignons hâtifs : jaune d'Espagne.
hâtif de Vaugirard.
- 3) Oignons blancs : blanc de Barbetta.
hâtif de Paris.
- 4) Oignons de Madère : plat (le meilleur).
rond.
- 5) Oignon de Mulhouse : de Mulhouse (jaune).
- 6) Oignon d'Egypte : ou Rocambole.

Ce dernier oignon a la particularité de développer des bulbilles sur les hampes florales. Ces bulbilles peuvent être plantées et l'on obtient, en fin de saison suivante, de gros bulbes.

Culture. — Repiquage en place définitive en sillons distants de 20 cm et à 6 ou 8 cm dans la ligne. Les jeunes plants seront, au préalable, habillés, c'est-à-dire que le haut des feuilles et le bas des racines seront coupés. Sarclage pendant toute la durée de la culture.

Afin de favoriser la formation des bulbes, on peut couder le feuillage à l'endroit du collet à l'aide du revers d'un rateau. Les

oignons seront soigneusement ombragés pendant toute la durée de la végétation.

Récolte. — Arrachage des oignons blancs avant maturité; pour les oignons de couleur, lorsque leurs fanes auront jauni et séché sur place. Mettre sécher pendant quelques jours, puis mise à l'abri dans un endroit sec et bien aéré.

Usages. — Cru. Cuit : sauce, soupe, bouillon, viande.

OSEILLE

Rumex acetosa. **Chenopodiaceae**

Nom anglais : Sorrel.

Description. — Plante vivace, dioïque, à feuilles disposées en touffes.

Multiplication. — Par semis, en pépinière ou directement en place. La graine petite, brune, luisante, lève en 6 à 8 jours.

On peut aussi multiplier l'oseille par division de touffes.

Climat, sol, fumure. — L'oseille vient partout mais demande une terre bien enrichie et fraîche. Elle n'exige pas de fumure spéciale et se contente d'une planche bien fumée précédemment.

Variétés. — Oseille large de Belleville.

Oseille-épinard ou Patience.

Oseille monstrueuse ou lente à monter.

Oseille blonde géante.

Culture. — Repiquage des plants de pépinière en lignes distantes de 25 cm et à 10 ou 15 cm dans la ligne. Arrosages réguliers jusqu'à la reprise; binages et sarclages.

L'oseille sera ombragée pendant toute la durée de la culture, elle est toujours plus acide au soleil qu'à l'ombre.

Dans la cuvette centrale, l'oseille tend à disparaître après 2 ans de culture.

Récolte. — Coupe des feuilles au fur et à mesure des besoins.

Usages. — En mélange avec épinards. Assaisonnement des potages.

PANAIS

Pastinaca sativa. **Umbelliferae**

Nom anglais : Parsnip.

Description. — Plante bisannuelle, à racine pivotante et charnue (carotte), à feuilles très découpées.

Multiplication. — Par semis seulement. Un gramme de graines en contient 200. La levée s'effectue 10 à 15 jours après le semis, mais parfois après 4 à 5 semaines.

Climat, sol, fumure. — Vient facilement partout au Congo. Le panais préfère une terre meuble, profonde et bien nettoyée. On incorporera au sol : 5 kg de super, 4 de sulfate de potasse et 3 de sulfate d'ammoniaque.

Variétés. — Rond hâtif.

Demi-long de Guernesey.

Long ordinaire.

Les demi-longs sont à préférer aux variétés longues.

Culture. — Semis en lignes distantes de 30 cm et éclaircissage à 20 cm dans la ligne. Léger ombrage permanent.

Récolte. — Quatre mois après le semis. Un are peut produire 300 kg de racines.

Usages. — Cuit (carottes). En bouillon et ragoût de viande.

PISSENLIT

Taraxacum dens leonis. **Compositae**

Nom anglais : Dandelion.

Description. — Plante vivace à feuilles disposées en rosette.

Multiplication. — Par semis ou par éclats de racines. La graine petite et épineuse au sommet, germe au bout de 15 jours. Un gramme en contient 1.000 à 1.500.

Climat, sol, fumure. — Ne réussit qu'à 1.800 m d'altitude et au delà. Cette plante est peu exigeante; un terrain quelconque lui convient. Planter pourtant de préférence en sol fumé depuis quelque temps. En terrain pauvre, on donnera 3 kg de super, 2 de sulfate de potasse et 2 de sulfate d'ammoniaque.

Variétés. — Ordinaire.

Amélioré à cœur plein.

Amélioré à larges feuilles.

Culture. — Il est recommandé de semer d'abord en pépinière et de procéder au repiquage lorsque les plants ont atteint 5 à 8 cm; habillage, puis plantation en sillons distants de 35 cm et à 15 cm entre les plants.

Le pissenlit sera abrité pendant toute la durée de la culture.

Un mois après la mise en place, on peut couper une partie du feuillage. Un peu après, on procède à l'étiollement en liant les feuilles ensemble ou en recouvrant les plants d'un pot.

Récolte. — Ne pas endommager l'œil du plant en récoltant, car la plante peut repousser et fournir plusieurs récoltes successives.

Usages. — Cru en salade. Cuit comme des épinards.

POIREAU

Allium Porrum. **Liliaceae**

Nom anglais : Leek.

Description. — Plante bisannuelle à feuilles étalées au sommet et engainantes vers leur partie inférieure; c'est cette partie qui est consommée.

Multiplication. — Par semis uniquement. La graine est petite, noire, ridée, analogue à celle de l'oignon. Un gramme en contient 400. La levée s'effectue après 10 à 15 jours.

Climat, sol, fumure. — Vient partout, mais ne grossit qu'à une certaine altitude. Le poireau réclame une terre meuble et bien fumée; il se trouve très bien des engrais azotés sous forme liquide qu'on lui donne au cours de la végétation.

Comme fumure, on appliquera 600 à 800 kg de fumier très décomposé, 5 kg de super, 4 kg de sulfate d'ammoniaque et 3 kg de sulfate de potasse. Le poireau est une plante exigeante qui ne doit, si possible, revenir sur la même planche que tous les 4 ou 5 ans.

Variétés. — a) Poireaux hâtifs : Gros du Midi.

Gros jaune du Poitou.

Monstrueux d'Elbœuf.

Long hâtif de Paris.

- b) Poireaux tardifs : Monstrueux de Carentan.
Long vert de Huy.
Gros vert de Liège.
de Furnes.

Culture. — Semis à la volée, en pépinière bien ombragée, puis plombage, terreautage et arrosages. Dès que les plants ont atteint la dimension d'un petit crayon, ils peuvent être mis en place définitive. Mais avant, les plants seront habillés, c'est-à-dire que les racines seront coupées à 1 cm du plateau (base des feuilles), et on supprimera une partie des feuilles.

Les poireaux seront plantés en sillons distants de 25 cm, à 10 cm dans la ligne et à 15 cm de profondeur. Enfoncer le plantoir et le retirer de façon que le trou reste béant, puis y déposer la plante en faisant tomber un peu de terre sur les racines. Arrosages copieux jusqu'à la reprise. Les sillons seront alors comblés pour favoriser la production de poireaux longs et blancs. Pendant la végétation, les soins se bornent à des binages, sarclages et application d'engrais azotés.

La culture restera ombragée durant tout son cours.

Récolte. — Après 3 mois, en régions d'altitude, mais pas avant 6 mois dans la cuvette centrale, d'où nécessité de faire 3 à 4 semis par an.

Usages. — Cuit en soupe, salade et sauté au beurre ou à la crème.

POIREE (BETTE)

Beta vulgaris var. *cicla*. **Chenopodiaceae**

Nom anglais : Beet ou Swiss beet.

Description. — Plante ressemblant à la betterave mais présentant l'avantage d'avoir des feuilles dont le pétiole a pris un volume considérable. La racine est peu charnue et ramifiée.

Multiplication. — Par semis. La graine, semblable à celle de la betterave, lève en 8 à 10 jours. Un gramme en contient 60 environ.

Climat, sol, fumure. — Pousse facilement partout au Congo. Le terrain sera frais et substantiel et donnera un produit à très grandes feuilles. Au cours de la végétation, arrosages à l'engrais liquide.

Variétés. — Blonde commune.

Blonde à carde.

Blonde frisée de Lucullus.

Verte à couper.

Culture. — Semis en lignes distantes de 30 cm. Aussitôt après la levée, éclaircissage à 35 cm. Indépendamment du semis en place, on peut semer en pépinière pour repiquer plus tard en place quand les plants ont 4 à 5 feuilles. Effectuer trois semis par an. Des binages sont les seuls soins réclamés. Léger ombrage permanent.

Récolte. — Coupe des feuilles une à une, en commençant par les plus fortes et cela deux mois après le semis.

Usages. — Légume trop peu cultivé, la poirée est intéressante parce que l'on consomme la totalité de la plante.

Feuilles comme celles des épinards. Pétioles en guise d'asperges coupées.

POIS

Pisum sativum. **Leguminosae**

Nom anglais : Pea.

Description. — Plante annuelle à tiges grêles. Les feuilles sont terminées en vrilles, ce qui permet à la plante de s'accrocher aux rames. Gousses de 5 à 10 cm, renfermant de 4 à 10 graines.

Multiplication. — Par semis exclusivement. Graine ronde, lisse, parfois ridée, jaune verdâtre. La levée à lieu 10 à 20 jours après le semis mais plus rapidement si l'on a eu soin de mettre tremper les graines dans de l'eau tiède pendant 24 heures.

Climat, sol, fumure. — Le pois vient facilement à partir de 1.000 m d'altitude. La réussite en régions basses et chaudes est beaucoup plus problématique. Les graines d'Europe non acclimatées ne conviennent pratiquement pas. Le pois redoute la sécheresse et sera cultivé sous ombrage, dans la cuvette centrale. Un terrain perméable ayant un pH de 7 à 8 est à conseiller. On appliquera un peu de fumier et 5 kg de superphosphate, 3 à 4 de sulfate de potasse.

Variétés. — On divise les pois en deux groupes : les pois « mange-tout » (sans parchemin) et les pois à écosser ou à parchemin.

1) *Pois « mange-tout »* :

- nains : nain de Grâce.
nain hâtif breton.
- à rames : Corne de bélier.
géant de Suisse.
géant à larges cosses.

2) *Pois à écosser* :

- nains : Serpette nain vert.
Merveille d'Amérique.
- à rames : Prince Albert.
Express Alaska.
Gradus.
Sabre.
Sénateur.
Plein le panier.

Culture. — *Pois nains* : semis en lignes espacées de 30 cm et à 2 cm dans la ligne. Les graines seront enfoncées à 2 ou 3 cm de profondeur.

Pois à rames : semis de 5 à 8 pois par poquet, les poquets étant distants de 6 à 8 cm et les lignes de poquets espacées de 30 à 40 cm. Binage après la levée puis léger buttage des pieds.

Enfin lorsque les plants ont atteint 15 cm, mise en place des rames. Celles-ci auront 1,20 m de hauteur et seront plantées obliquement en face des poquets et leurs extrémités se toucheront; de cette façon, les gousses se formeront à l'extérieur des rames et faciliteront ainsi la cueillette.

Des binages nombreux seront nécessaires au début de la végétation. En régions basses, l'ombrage sera permanent.

Récolte. — Cueillette des gousses bien constituées tous les 2 ou 3 jours pendant 1 mois. Arrosages pour favoriser la formation des dernières gousses. Quatre à cinq semis par an assureront une récolte régulière pendant toute l'année.

Usages. — Vert, comme des haricots (mange-tout); en grains, frais ou conservés.

POMME DE TERRE

Solanum tuberosum. **Solanaceae**

Nom anglais : Potato.

Description. — Plante vivace à tiges souterraines renflées. Feuilles composées. Toutes les variétés ne fleurissent pas.

Multiplication. — Pratiquement, par tubercules, mais aussi par boutures et semis. Apparition des premières tiges hors du sol après 15 à 20 jours.

Climat, sol, fumure. — D'une façon générale, la culture de la pomme de terre est possible à peu près partout sous les tropiques, mais elle réclame souvent des soins si méticuleux que l'Européen ne peut guère s'y adonner que pour satisfaire sa consommation personnelle.

Les meilleurs rendements s'obtiennent dans les climats les plus froids de la Colonie (Ituri-Kivu-Katanga et Thysville). Dans la Côte orientale, on peut cultiver avec succès la pomme de terre pendant la saison sèche. Durant la saison des pluies, les tubercules restent très petits et pourrissent rapidement.

La pomme de terre réclame un terrain fertile, ayant reçu l'année précédente, une bonne fumure organique. Si le terrain est pauvre, on donnera une fumure au fumier bien fait à raison de 5 à 600 kg à l'are. Avant plantation, on incorporera au sol : 4 kg de super, 3 de sulfate de potasse et 3 de sulfate d'ammoniaque.

Variétés. — Au Congo, les pommes de terre destinées à la plantation doivent provenir d'une région où la culture s'est définitivement installée. Les variétés dites « indigènes » dérivent de semenceaux d'origine inconnue mais qui ont l'avantage d'être acclimatés. Les semences du Kenya et d'Afrique du Sud sont recommandables, car elles dérivent d'espèces européennes acclimatées par des producteurs spécialisés.

Culture. — On choisit des tubercules de grosseur moyenne, bien sains. La plantation a lieu en lignes distantes de 60 cm et on espace les plants à 40 cm dans la ligne. Le tubercule est placé dans un trou de 8 cm de profondeur, les germes au-dessus (les plants auront été mis à germer au préalable).

Dix jours après la levée, binage en prenant soin de ne pas couper les tiges sous terre. Enfin lorsque les plants auront atteint 15 à 20 cm de hauteur, on buttera.

En saison sèche, arrosages réguliers pour maintenir la fraîcheur de la couche arable.

Récolte. — La maturité est indiquée par le dessèchement des feuilles et des fanes. On peut récolter les toutes premières pommes de terre, une à une, en fouillant dans le sol au pied des touffes les plus avancées. Laisser ressuyer quelques heures sur le sol.

Dans un petit jardin, la récolte se fait au fur et à mesure des besoins du ménage, mais en saison des pluies, on aura soin de faire la récolte en une fois, les tubercules pourrissant très rapidement en terre. Aucun ombrage n'est nécessaire.

Usages. — Les usages sont connus.

POURPIER

Portulaca oleracea. **Portulacaceae**

Nom anglais : Purslane.

Description. — Plante annuelle à feuilles charnues comestibles.

Multiplication. — Par semis. La graine petite, lève après 10 jours. Un gramme en contient 2.500 à 3.000.

Climat, sol, fumure. — Le pourpier vient bien partout au Congo et ne demande aucune fumure spéciale. Le terrain, riche en humus, sera bien préparé.

Variétés. — Commun.

Doré à larges feuilles.

Culture. — Semis directement en place. On a toujours tendance à semer trop dru; il est bon de mélanger du sable aux graines pour effectuer le semis. Dès la levée, éclaircissage de la planche.

Semis tous les 6 mois. Ombrage permanent.

Récolte. — Se fait au couteau ou à la main. Laisser intacte la partie inférieure de la plante de façon que les yeux de la base repèrent, on obtient ainsi plusieurs récoltes successives.

Usages. — Potages, et en légume comme l'épinard.

RADIS

Raphanus sativus. **Cruciferae**

Nom anglais : Radish.

Description. — Plante annuelle à racine charnue, rosée ou rouge. parfois noirâtre. Les feuilles sont rugueuses et oblongues.

Multiplication. — Par semis exclusivement. La graine rouge-violet lève en 2 ou 3 jours. Un gramme en contient 120.

Climat, sol, fumure. — Cette culture réussit facilement partout au Congo. Les radis peuvent être récoltés toute l'année. Ils demandent un sol riche et frais. On leur donnera un peu de fumier bien fait.

Variétés. — Rose à bout blanc.

Rond écarlate.

Long, chandelle de glace.

Rond gros noir.

La variété « chandelle de glace » convient très bien pour la saison sèche.

Culture. — Semis en pépinière puis dès que les plants ont 3 feuilles, repiquage en lignes distantes de 30 cm et à 5 ou 6 cm dans la ligne. Pour récolter toute l'année : semis tous les mois.

La culture sera ombragée pendant toute la durée de la végétation.

Récolte. — 1 à 2 mois après le semis. Ne pas laisser la récolte durer plus de 15 jours, faute de quoi, les produits seront creux et durs.

Usage. — Cru.

RHUBARBE

Rheum rhaponticum. **Polygonaceae**

Nom anglais : Rhubarb.

Description. — Plante vivace à grandes feuilles dont le pétiole est comestible.

Multiplication. — Par division de touffes et par semis (préférable au Congo).

Climat, sol, fumure. — Exclusivement pour les hautes altitudes. La rhubarbe, peu exigeante quant au sol, se développe le mieux en

terrain frais. On incorporera au sol, au moment du labour : 600 kg de fumier, 4 à 5 kg de superphosphate et 4 kg de sulfate de potasse.

Variétés. — Paragon.

Victoria.

Mitchell's Royal Albert.

Culture. — Semis en pépinière en lignes distantes de 50 cm et à 1 cm de profondeur. Les plantules apparaissent après 3 semaines. Après 1 mois, éclaircissage à 25 cm dans la ligne. Après 6 mois, plantation définitive à 1 m en tous sens, sur planches profondément labourées.

Binages fréquents, la culture restera toujours ombragée. Enlever les tiges florales au fur et à mesure de leur apparition.

Récolte. — Au fur et à mesure des besoins. Une plantation de rhubarbe donne de bons résultats pendant 6 à 7 ans.

Usages. — Le pétiole des feuilles en tartes, compotes, etc.

SALSIFIS

Tragopogon porrifolius. **Compositae**

Nom anglais : Salsify ou Oyster plant.

Description. — Plante bisannuelle à racine blanche.

Multiplication. — Par semis, la graine lève après 15 jours ou 3 semaines; un gramme en contient environ 100.

Climat, sol, fumure. — Ne convient que pour les régions ayant plus de 800 à 1.000 mètres d'altitude. Le salsifis demande une terre fraîche, légère et fertile. On lui donnera 5 kg de sulfate de potasse, 6 de super et 3 de nitrate d'ammoniaque à l'are, avant le semis.

Variétés. — Ordinaire.

Mammouth.

Blanc.

Culture. — Semis en lignes distantes de 25 cm; puis éclaircissage à 15 cm dans les lignes. Binages nombreux. Suppression des tiges florales dès leur apparition. Ombrage permanent.

Récolte. — 4 à 5 mois après le semis. Au fur et à mesure des besoins.

Usages. — Cuit ou frit.

SCORSONERE*Scorzonera hispanica*. **Compositae**

Nom anglais : Scorzonera ou Viper's Grass.

Description. — Plante vivace souvent confondue avec le salsifis qui est bisannuel. La racine est noire et les fleurs jaunes.

Multiplication. — Par semis. Un gramme contient 90 graines. La levée a lieu 12 à 15 jours après le semis.

Climat, sol, fumure. — De même que pour salsifis.

Variétés. — Géante de Russie.

Vulcan.

Noire ordinaire.

Culture. — Semis en lignes distantes de 30 cm et à 1 1/2 cm de profondeur. Eclaircissage à 10 cm aussitôt que possible.

Récolte. — Voir salsifis.

Usages. — Comme des salsifis. La scorsonère est à préférer, parce que sa racine est plus charnue et plus délicate.

Les feuilles blanchies sont parfois utilisées en salade.

TETRAGONE CORNUE*Tetragonia expansa*. **Chenopodiaceae**

Nom anglais : New Zealand spinach.

Description. — Plante annuelle à tiges ramifiées et étalées de 0,50 à 1 mètre de longueur. Les feuilles charnues sont presque triangulaires. Petites fleurs verdâtres sans pétales, qui donnent des fruits cornus. Ces fruits, très durs, renferment plusieurs graines.

Multiplication. — Par semis. Un gramme contient 10 à 12 graines. La levée, très lente, s'effectue quelquefois en plus d'un mois. Mettre les graines à tremper dans l'eau tiède pendant 24 à 48 heures pour faciliter la germination.

Climat, sol, fumure. — Vient partout au Congo et remplace avantageusement l'épinard. La tétragone cornue pousse dans tous les terrains, mais une terre fertile et bien fumée est recommandable pour obtenir de beaux produits.

Variété. — Cornue, épinard de Nouvelle-Zélande.

Culture. — Semis directement en place à 1 mètre en tous sens. On recommande de mettre un peu de terreau aux emplacements des semis et d'arroser fortement. Les soins se bornent à des binages et arrosages aux engrais liquides.

On pratique un pincement de la tige centrale pour faire se développer les tiges latérales. Culture avec ombrage permanent.

Récolte. — Feuille par feuille au fur et à mesure des besoins. En bonne terre, la tétragone se reproduit d'elle-même.

Usages. — Comme les épinards.

TOMATE

Lycopersicum esculentum. **Solanaceae**

Nom anglais : Tomato.

Description. — Plante annuelle à tiges sarmenteuses mi-grimpantes; feuilles ovales; fleurs jaunâtres; fruits rouges, charnus et à peau lisse.

Multiplication. — Par semis ou boutures. La graine est petite, blanchâtre et lève après 5 à 6 jours. Un gramme en contient 300.

Climat, sol, fumure. — La tomate vient partout au Congo mais craint l'humidité. C'est une plante assez épuisante qui n'est introduite dans la rotation que tous les trois ans. On appliquera 4 à 600 kg de fumier ou compost, 4 kg de sulfate de potasse, 3 de sulfate d'ammoniaque et 5 de superphosphate. La tomate est très sensible à la potasse.

Variétés. — Joffre.

Master Marglobe.

Mikado écarlate.

Earliana.

de Marmande.

Trophy.



Photo KROLL.

Pépinière de jeunes tomates.

Culture. — Semis à la volée, en pépinière ombragée, puis, dès que les plants ont atteint 10 à 15 cm de hauteur, mise en place définitive à 75 cm en tous sens. Dès la reprise, on procédera au tuteurage avec :

1^o tuteur en bois de 75 cm de longueur, ligatures en raphia;

2^o ou piquets sur lesquels on tend trois rangées de fil de fer; la première à 5 cm du sol.

Diverses tailles sont préconisées, mais la plus simple est la suivante : on maintient trois ou quatre grappes florales et on enlève tous les ailerons (pousses) à l'aisselle des feuilles. On pince au-dessus de la première feuille après la 3^e ou 4^e grappe; on enlève aussi les ailerons apparaissant au bout des grappes. Cette taille provoquera la formation rapide de tomates très volumineuses.

Dans l'interligne, on placera un paillis au fumier long ou au compost. Arrosages nutritifs. Aucun ombrage n'est nécessaire. On peut utiliser facilement les semences de 2^e ou 3^e génération.

Récolte. — Il faut environ 3 1/2 à 4 mois entre le semis et la récolte. Détacher les fruits en les faisant tourner sur eux-mêmes.

Pendant la saison des pluies, il est préférable de récolter vert quand le fruit est arrivé à sa grosseur normale, ceci afin d'éviter la pourriture; mettre rougir les fruits pendant quelques jours au soleil.

Usages. — Crue, en salade.

Cuite, farcie, etc.

TOPINAMBOUR

Helianthus tuberosus. **Compositae**

Nom anglais : Jerusalem Artichoke.

Description. — Plante vivace à tubercules rouges ou jaunes. Tiges élancées, terminées par des fleurs jaunes semblables à celles du soleil (plante ornementale).

Multiplication. — Par graines et tubercules.

Climat, sol, fumure. — C'est un des légumes européens pouvant être cultivés le plus facilement sous les tropiques. Les produits sont parfois plus beaux et abondants en régions basses qu'en régions

d'altitude. Le topinambour est une plante épuisante qui demande un sol riche et bien fumé.

Variétés. — Rouge ou commun.

Topinambour patate (le plus indiqué).



Photo DE HEYN.

Ensemble de légumes et de fruits présentés lors d'une exposition annuelle de produits maraîchers à Léopoldville.

Culture. — Plantation des tubercules en lignes espacées de 70 cm et à 35 cm dans la ligne. Léger buttage des tiges, un mois après la sortie de celles-ci. Binages quand le besoin s'en fait sentir.

Récolte. — Trois mois après la plantation, au fur et à mesure des besoins en cherchant les tubercules au pied des plants. Les moindres tubercules restant, après récolte complète, repeuplent le sol très rapidement. Il est bon de faire appel à de nouveaux tubercules après 2 ans, afin d'éviter la dégénérescence.

Usages. — Ce légume tient le milieu entre l'igname et la pomme de terre et possède une analogie avec le fond d'artichaut cuit.

(A suivre).

Note sur quelques cultures fourragères au Katanga dans la région de Jadotville-Kolwezi et des Bianco

CANNA FOURRAGER (*Canna edulis*)
et **RADIS GÉANT** (sous-espèce *Raphanus sativus*)

PAR

Michel SZABUNIEWICZ,
Médecin-Vétérinaire du Comité Spécial du Katanga.

SOMMAIRE

I. Introduction	598
1) Situation climatique	598
2) Vocation agricole des terres	598
II. Cultures fourragères	599
III. Canna fourrager (<i>Canna edulis</i>)	604
1) Plantations	604
2) Rendement	606
3) Ensilage	608
4) Appétibilité par le bétail	608
5) Valeur nutritive	610
IV. Radis géant (sous-espèce <i>Raphanus sativus</i>)	612
1) Plantations	613
2) Rendement	617
3) Appétibilité par le bétail	617
4) Valeur nutritive	618
V. Conclusions	618
Samenvatting	619

I. — INTRODUCTION

1) Situation climatique.

Les cultures qui sont l'objet de cette note sont situées dans le Haut-Katanga, à des altitudes variant de 1.000 à 1.700 mètres.

La région de Jadotville-Kolwezi et du plateau des Bianco se caractérise par deux saisons climatiques bien distinctes : la saison sèche qui s'étend de mai à octobre et la saison des pluies, avec ses averses presque journalières, le restant de l'année.

La saison sèche est beaucoup plus fraîche que la saison des pluies dont le régime est assez constant. Les précipitations annuelles, relevées dans six postes de cette région, sont en moyenne de 1.100 mm pour une centaine de journées de pluie.

Il y a lieu de signaler des chutes annuelles de grêle, occasionnant aux cultures des dégâts parfois importants.

Quant à la température, elle est assez peu variable en saison des pluies. En saison sèche, par contre, les écarts sont importants et peuvent atteindre 25°C.

La température moyenne annuelle est de 20 à 21°C.

Enfin, il convient de faire mention de la gelée blanche qui peut occasionner, dans les fonds, certains dégâts aux cultures.

2) Vocation agricole des terres.

La plus grande partie de la région est couverte d'une forêt claire et généralement pauvre, coupée en maints endroits par des formations herbeuses occupant les vallées alluvionnaires récentes et les « dembos ». Ces derniers se présentent sous forme de cuvettes peu profondes, à terre grise imperméable, entourée d'une frange latéritique.

Les terres des vallées alluviales sont les plus recherchées par l'agriculture européenne.

Dans les environs des grands centres, d'importantes fermes mixtes pratiquent l'élevage de bétail laitier, la porciculture, l'aviculture, les cultures fourragères et maraîchères, ainsi que la floriculture.

Les zones forestières présentent moins d'intérêt. Toutefois, les fermes, qui y ont trouvé, dans l'exploitation des bois de chauffage,

la source de revenus indispensables au financement de leurs premières installations, ont aménagé, dans les zones ainsi déboisées, des pâturages naturels assainis et même des terres de cultures pour la saison des pluies.



II. — CULTURES FOURRAGERES

Pour entretenir et faire produire du bétail laitier pendant les 6 mois de la saison sèche katangaise, l'éleveur doit disposer d'une grande quantité de nourriture préparée.

Les concentrés à bon marché, il y a quelques années encore, facilitaient l'élevage laitier et certains fermiers ont négligé, de ce fait, le développement des cultures fourragères.

Aujourd'hui, l'alimentation du bétail au Katanga reste encore fortement influencée par les prix des concentrés. Le rapport du C. S. K. ⁽¹⁾ pour 1951 fait ressortir l'augmentation constante des prix des concentrés : « En prenant le nombre 100 comme coût de la ration en 1947, nous obtenons 93,4 % en 1948; 100,8 % en 1950 et 143,6 % en 1951 ». Pendant l'année 1952, les prix des concentrés furent encore légèrement en hausse. Ces conditions, ainsi que l'augmentation constante du coût de la main-d'œuvre indigène ont naturellement influencé le prix de vente des produits laitiers qui, au 1^{er} décembre 1952, à Jadotville et Kolwezi, furent les suivants :

Lait par litre	Crème par litre	Beurre par paquet de 450 g	Fromage blanc
11,50 fr	120,— fr	60,— fr	40,— fr

Les prix, si on les compare à ceux des mêmes produits importés de Nouvelle-Zélande, d'Australie, du Kenya et d'Afrique du Sud, ont atteint un plafond que l'on ne peut guère espérer voir dépasser.

Cette situation oblige les éleveurs du Katanga à changer leur mode d'exploitation laitière. Des réformes assez importantes s'imposent pour que la production de lait reste rémunératrice.

(¹) C. S. K. = Comité Spécial du Katanga.

Les principaux facteurs qui doivent être pris en considération sont :

1. Alimentation du bétail (augmentation de la production du fourrage dans les fermes).
2. Adaptation générale du contrôle laitier.
3. Mécanisation (cultures, installations, traite mécanique, etc.).
4. Rationalisation des exploitations (élevage rationnel des veaux, sélection du bétail, association de fermiers, coopératives agricoles, etc.).

L'alimentation du bétail, au point de vue de la production fourragère, est l'objet de la présente note.

La région de Jadotville-Kolwezi possède 58 exploitations agricoles avec élevage de gros bétail. Les statistiques du C. S. K., pour la fin de 1951, mentionnent 4.547 têtes de bétail réparties comme suit :

	Vaches laitières	Taureaux et taurillons	Génisses	Veaux	Totaux
Jadotville	628	28	369	200	1.225
Biano	1.214	86	758	441	2.499
Kolwezi	445	20	317	41	823
Totaux	2.287	134	1.444	682	4.547

Le cheptel laitier se compose surtout de croisés Friesland. Il existe aussi environ 200 vaches et génisses croisées Ayrshire, deux petits troupeaux Jersey purs (3 fermes ont introduit, depuis 1950, des taureaux Jersey dans leurs troupeaux croisés Friesland), un troupeau Brune des Alpes (10 vaches d'origine sud-africaine) et deux troupeaux croisés Devon avec taureaux Brune des Alpes.

En 1952, plus de 10 % des vaches ont été soumises au contrôle laitier que le C. S. K. a organisé pour faciliter la sélection du bétail et créer un livre pedigree (1).

Toutes les vaches qui donnent au moins 2.500 litres de lait pendant 300 jours de lactation et satisfont à l'inspection de l'aspect extérieur sont inscrites au livre d'entrée du bétail pedigree du Katanga (fig. 3 et 4).

(1) Le contrôle laitier ainsi que l'inspection régulière des troupeaux sont effectués gratuitement par le Service Vétérinaire du C. S. K.



Fig. 1.

**Troupeau croisé Friesland dans les pâturages naturels améliorés :
Ferme Bronhof à Jadotville.**



Fig. 2.

**Troupeau de génisses élevées au kraal et nourries de concentrés
et de foin durant la saison sèche : ferme de la région des Bianco.**

Le tableau ci-dessous donne une idée de la production laitière des 353 vaches sous contrôle laitier en 1951 :

Ferme n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre de vaches contrôlées	30	40	20	60	184	12	1	1	5
Production laitière : moyenne journalière	Litres	Litres	Litres	Litres	Litres	Litres	Litres	Litres	Litres
Janvier 1951	10,3	8,4	13,6	11,4	9,0	—	17,8	—	—
Février »	11,6	9,2	10,7	10,7	8,7	—	17,9	—	—
Mars »	13,4	7,8	9,9	10,4	7,7	—	17,—	—	—
Avril »	14,5	10,—	10,4	10,7	7,8	—	15,1	—	—
Mai »	14,6	10,3	9,4	10,7	6,4	—	14,5	—	12,5
Juin »	13,9	8,8	12,—	12,1	7,9	—	13,7	—	11,2
Juillet »	12,1	8,9	9,6	11,6	8,2	—	11,7	—	11,3
Août »	11,1	10,7	8,4	12,7	8,6	—	—	—	10,1
Septembre »	10,6	9,5	6,5	11,9	8,5	—	—	—	9,5
Octobre »	11,7	9,8	6,1	12,5	7,8	—	—	—	10,4
Novembre »	11,3	9,—	6,4	11,5	9,6	—	—	13,7	9,6
Décembre »	10,6	9,—	6,1	10,8	9,1	13,4	—	13,1	7,9
Moyenne journalière	12,1	9,2	9,1	11,4	8,3	13,4	15,4	13,4	10,3
Moyenne annuelle du trou- peau	3.648	2.769	2.742	3.435	2.496		4.629		3.102
RACES	<i>Friesland</i>							<i>Jersey</i>	
Moyenne journalière générale	9,51 litres							10,81 litres	
Moyenne générale annuelle taux butyreux	40,76							52,16	

Dans notre région, l'alimentation du bétail laitier se compose de nourriture donnée à l'étable et de pâturages naturels. Le régime de l'étable est très différent dans les fermes et dépend de la production des fourrages verts. Dans certaines fermes, qui ne produisent pas encore assez de verdure pour la longue saison sèche, il a fallu augmenter le concentré jusqu'à 6 et 8 kg par vache et par jour ; par contre, d'autres fermes parviennent à nourrir leur bétail — dont le rendement est de 12 à 17 litres de lait — avec 2 à 3 kg de concentré et une ration de fourrage vert allant jusqu'à 30 kg par vache et par jour.

Le fourrage vert est assuré par les plantations suivantes : luzerne, maïs fourrager distribué vert ou sous forme d'ensilage (fig. 5 et 6),

SERVICE VÉTÉRAIRE DU C.S.K. - DIVISION: ZOOTECHNIE

PROPRIÉTAIRE: **BUYSE J.** JADOTVILLE

VACHE NOM: **ANGELE** RACE: **FRIESLAND.** NUMÉRO: **514**

DATE DE NAISSANCE:

PÈRE

Nom: **N°:**

Sex: **G. P.** **N°:**

Sex: **G. M.** **N°:**




MÈRE

Nom: **N°:**

Sex: **G. P.** **N°:**

Sex: **G. M.** **N°:**

VÉLAGES		PÉRIODES D'ÉLEVAGE		PÉRIODES D'ÉLEVAGE		PÉRIODES D'ÉLEVAGE	
Date	Age	Longueur	Poids	Longueur	Poids	Longueur	Poids
20	45-3-50	125	125	125	125	125	125
20	11-4-51	125	125	125	125	125	125
20	30-3-52	125	125	125	125	125	125

ASCENDANTS		DESCENDANTS		OBSERVATIONS		MUTATIONS	
Nom	Sex	Nom	Sex	Nom	Sex	Nom	Sex

Fig. 3.

Feuille Pedigree (recto).

RENDEMENT LAITIÈRE 1950					CORRECTIONS					RENDEMENT LAITIÈRE 19 50				
Date	Age	Longueur	Poids	Correction	Date	Age	Longueur	Poids	Correction	Date	Age	Longueur	Poids	Correction
April 1950	368	36	41,432		April 50	368	44	27,034		April 50	368	44	27,034	
Mai	310	45	24,450		Mai	368	35	15,117		Mai	368	35	15,117	
Juin	411	40	15,130		Juin	324	30	21,040		Juin	324	30	21,040	
Juillet	561	37	25,137		Juillet	370	41	35,870		Juillet	370	41	35,870	
août	267	49	11,145		août	340				août	340			
Septembre	419	40	15,040		Sept. 1950	301	40	21,600		Sept. 1950	301	40	21,600	
Octobre	284	47	12,112		Octobre	336	42	14,112		Octobre	336	42	14,112	
Novembre	218	45	12,104		Novembre	435	42	12,375		Novembre	435	42	12,375	
Décembre	258	45	8,180											
Janvier 51	210	38	10,034											
Produit en lactation: 3,281 400 185,614														
Produit en lactation: 368 10,034														
Produit en lactation: 4,509 400 170,719														
RENDEMENT LAITIÈRE 19 51					RENDEMENT LAITIÈRE 19 51									
Date	Age	Longueur	Poids	Correction	Date	Age	Longueur	Poids	Correction	Date	Age	Longueur	Poids	Correction
Février 51	346	37	20,308											
Mars	304	41	23,134											
Avril	404	37	17,094											
Mai	411	44	18,094											
Juin	430	36	17,214											
Juillet	414	49	19,044											
août	425	38	15,064											
Sept. 1951	375	44	14,144											
Octobre	342	40	18,734											
Nov. 1951	284	36	12,104											
Décembre	162	49	2,734											
Janvier	140	36	7,030											
Produit en lactation: 4,509 380 194,490														
Produit en lactation: 346 10,034 14,144														
Produit en lactation: 4,855 400 170,719														

Fig. 4.

Feuille Pedigree (verso).

patates douces, *cow peas*, *Pennisetum* (fausse canne à sucre), betteraves, *Canna* fourrager et radis géant.

La luzerne, plante exigeante, n'est cultivée que pour le jeune bétail et les volailles, tandis que les plantations de *Pennisetum* se trouvent dans les fonds humides ou en bordure des rivières.

Les cultures principales sont : le maïs fourrager, les patates douces, les *cow peas* et, récemment, le *Canna* fourrager et le radis géant. C'est sur ces deux dernières plantes que nous attirons l'attention des éleveurs.



III. — CANNA FOURRAGER (*CANNA EDULIS*)

Le *Canna* fourrager, balisier féculent, (*Arrowroot* du Queensland) est une vieille espèce du *Canna edulis* d'Amérique du Sud où il était planté pour la production d'amidon et comme fourrage pour le bétail et les porcs. A Hawaï et au Queensland, il est planté comme source d'amidon à bon marché.

Le *Canna* a été introduit dans notre région en 1948, provenant de la station de l'INEAC de Rubona. Depuis lors, on le plante dans presque toutes les fermes.

1. Plantations.

Tous les sols de notre région conviennent au *Canna* ; toutefois, en très bonne terre, il est possible d'obtenir un rendement plus élevé.

En pratique, on peut conseiller, suivant la qualité du sol, une dose de fumier de ferme, bien décomposé, de 60 à 100 tonnes par hectare.

L'expérience a montré que la meilleure plantation s'effectue en rangées écartées de 1 m. Dans les rangées, les plantes seront espacées les unes des autres de 0,50 à 1 m, cet espace variant selon le nombre de tubercules plantés à la même place et la qualité du sol. La meilleure époque pour planter est le début de la saison des pluies, donc en octobre-novembre au Katanga. Il est toujours préférable de repiquer des tubercules qui commencent à germer (tiges coupées 3 semaines auparavant). Pour se développer régulièrement, le *Canna* demande une quantité d'eau importante.



Fig. 5.

**Maïs fourrager, 6 semaines après le semis,
sous irrigation à tourniquet. Ferme près de Jadotville.**



Fig. 6.

**Batterie de silos avec ensileuse en marche.
Ferme de la région des Biano.**

D'un champ de *Canna* planté en octobre-novembre, on peut prévoir les coupes suivantes ⁽¹⁾ :

1^{ère} coupe, après 4 mois, soit en janvier-février;

2^e coupe, 3 mois après la 1^{ère} coupe, soit en avril-mai;

3^e coupe, si le terrain est irrigable, 5 à 6 mois après la 2^e coupe, soit vers septembre-octobre.

La même plantation donne une meilleure récolte de fourrage vert la deuxième année. A la fin de cette deuxième année, on récoltera les tubercules. Il n'est pas conseillé de conserver une plantation plus de 2 ans.

Il a été constaté que certaines fermes de notre région ont récolté 3 coupes de fourrages dans des champs de *Canna* plantés dans des « dembos », humides mais bien drainés, ainsi que dans des terrains irrigables. Les essais de culture dans des terres ordinaires sans irrigation, durant la saison sèche, n'ont donné que des résultats peu satisfaisants.

Les champs de *Canna* demandent un entretien après chaque coupe, soit 2 à 3 fois par an. La plupart des fermiers ont réussi à exécuter ces travaux avec 65 à 100 hommes/jour par hectare et par an. C'est la culture la plus facile à entretenir.

Certaines fermes de la région des Bianco ont enregistré une assez forte sensibilité du *Canna* au gel. C'est en juin et en juillet que les champs plantés dans des fonds ont souffert le plus. Les feuilles avaient l'aspect brûlé; dans ce cas, la coupe est obligatoire et la repousse est retardée de 2 à 3 mois. Certaines plantes ont même été détruites par le froid.

2. Rendement.

Les plantes atteignent jusqu'à 4 m de hauteur au stade de la floraison. Sur très bonne terre engraisée au fumier de ferme, il est possible d'obtenir un rendement de 150 tonnes de fourrage par an pendant deux années, et 100 tonnes de tubercules à l'hectare à la fin de la deuxième année de plantation. Il est normal de récolter, en terre ordinaire, 50 tonnes de fourrage et 50 tonnes de tubercules par hectare et par année.

⁽¹⁾ Ces données ont été recueillies lors des essais effectués à la ferme Bronhof à Jadotville qui, la première, a commencé la plantation de *Canna* en 1948.



Fig. 7.

**Champ de *Camma*. A l'avant-plan, plante enlevée de terre et âgée de 2 ans.
Ferme Bronhof à Jadotville.**



Fig. 8.

Rendement en tubercules du *Camma* présenté à la fig. 7, au total 14 kg.

3. Ensilage.

Différentes publications ont signalé qu'il n'était guère aisé de réussir l'ensilage du *Canna*. Une ferme, qui possédait trop de *Canna* pour le donner au bétail au début de la saison sèche en 1951, a procédé à l'ensilage à titre d'essai. Nous avons conseillé d'ajouter 1 % de sel; le résultat a été satisfaisant et le même essai fut répété en 1952. L'ensilage a été fait dans une fosse cylindrique de 4 m de diamètre et de 3,50 m de profondeur.

Le chargement du silo a duré 8 jours par manque de main-d'œuvre indigène. Le *Canna* était au stade de floraison; les tiges furent coupées en morceaux de 2 à 3 cm, à l'aide d'une ensileuse.

La matière à ensiler a été tassée par piétinement sur tout le pourtour, au fur et à mesure du chargement et on a procédé à un damage énergique à chaque tiers de chargement. Le fourrage dépassait de 0,80 m la surface du sol lorsque la couverture du silo fut exécutée avec de la paille et ensuite avec de la terre sur 0,50 à 0,70 m. Le silo fut rempli au début du mois de mai et ouvert le 1^{er} octobre.

A l'ouverture du silo, le fourrage était altéré en surface sur une couche de 0,08 m et de 0,05 m sur le pourtour. La masse ensilée s'était affaissée de 0,80 m.

Le *Canna* ensilé répand une odeur de saine fermentation; la conservation est bonne, la couleur vert jaunâtre devient brunâtre à l'air; les tiges lignifiées sont bien ramollies et juteuses. On a considéré que l'ensilage était bien réussi.

4. Appétibilité par le bétail.

Les feuilles, les tiges et les tubercules sont très bien appréciés par les bovidés et les porcs (fig. 9 et 10). La plupart des fermes donnent environ 15 kg par vache laitière. A titre d'essai, une ferme a nourri 10 vaches avec 30 kg par jour et par tête, pendant 2 semaines; le *Canna* était toujours bien apprécié. Les jeunes tiges sont données telles quelles; au stade de la floraison, les plantes doivent être hachées.

En ce qui concerne l'ensilage, certaines bêtes mangeaient avec peu d'enthousiasme, au début; toutefois, après 5 à 7 jours, les vaches laitières le consommaient volontiers. La ferme, sous notre observation, a distribué environ 10 kg d'ensilage par bête et par jour pendant un mois et demi.



Fig. 9.

Troupeau de génisses âgées de 15 à 18 mois, élevées dans un enclos et nourries avec concentrés et principalement du *Canna*. Ferme de la Mura à Jadotville.



Fig. 10.

Les porcs mangent également très volontiers le *Canna*.

5. Valeur nutritive.

Le tableau ci-dessous fait apparaître la valeur nutritive des feuilles et des tubercules du *Canna* par rapport aux autres plantes fourragères. De ce même tableau, il résulte que les tubercules, après 10 mois de plantation, contiennent plus de protéines, tandis que les feuilles et les tiges, en période de floraison, sont fibreuses.

Composition des *Canna*, radis, maïs et patates douces

Teneur analytique	Eau	Cendres	Matière azotée	Hydrates de carb.	Matière grasse	Cellulose	Rendement par ha en tonnes
<i>Canna</i> tubercules ⁽¹⁾ (plus de 10 mois après plantation)	77,1	0,9	2,1	19,1	0,2	0,6	50-100
<i>Canna</i> tubercules ⁽²⁾ (7 mois après plantation) ..	77,53	1,34	0,71	19,95	0,08	0,39	
<i>Canna</i> tiges et feuilles ⁽²⁾ 70 cm	92,47	1,37	1,12	3,20	0,14	1,70	50-150
Radis géant, racines ⁽³⁾ ..	87,—	2,52	4,47	4,20	0,30	1,51	100
Mas fourrager ⁽⁴⁾	88,—	1,1	1,5	6,9		2,5	30-50
Patates douces tubercules ⁽⁵⁾	68 à 74	1,—	0,5 à 0,9	23-27	0,3		5-10
Patates douces feuilles ⁽⁵⁾ ..	78-82	2,8	1,5 à 1,9	8	0,6		10-15

Dans une ferme, il a été procédé à une étude plus détaillée d'un troupeau laitier nourri avec des *Canna*. Cette ferme a nourri son bétail avec une moyenne de 10 kg de *Canna* (feuilles et tiges hachées) par tête en lactation.

Pendant deux semaines du mois de juin 1951, la dose donnée à 10 vaches laitières en pleine lactation a été portée à 30 kg par jour. Les résultats ont été relevés comme suit :

(1) Selon : *Farmers Handbook*. Sydney 1941.

(2) Selon : CHUNG et RIPPERTON : *The Edible Canna in Hawaii*. F. Weekly 1951.

(3) Selon : Dr. J. W. GROENEWALD : *Farming in South Africa*, n° 313, 1952.

(4) Selon : C. V. GAROLA : *Prairies naturelles et artificielles*. Paris, Baillière, 1923.

(5) Selon THURIAUX et LENAERTS : *L'alimentation du bétail laitier*. C. S. K. Elisabethville 1944.

Nom des vaches	Date de vêlage	RATIONS						Résultats	
		4 kg de concentré 10 kg <i>Canna</i> pât. brousse		4 kg de concentré 30 kg <i>Canna</i> pât. brousse		4 kg de concentré 30 kg <i>Canna</i> pât. brousse			
		Cont. de lait 4/6		Cont. de lait 11/6		Cont. de lait 18/6			
		Lait (litres)	M. G.	Lait (litres)	M. G.	Lait (litres)	M. G.	Lait (litres)	M. G.
1. Puleman ...	22.5.51	11,5	4,1	12,3	3,8	12,8	3,5	+ 1,3	— 0,6
2. Auguste	12.4.51	10,5	4,4	10,2	4,8	12,5	4,2	+ 2,—	— 0,2
3. Kanto I	4.5.51	9,6	6,—	10,3	4,8	11,3	4,8	+ 1,7	— 1,2
4. Malonde ...	26.3.51	11,2	3,9	12,4	3,4	12,7	3,4	+ 1,5	— 0,5
5. Maria	8.2.51	11,1	3,9	13,2	3,8	14,3	3,4	+ 3,2	— 0,5
6. Kasaka	21.5.51	11,6	4,1	8,8	4,5	10,—	4,4	— 1,6	+ 0,3
7. Tenke	9.5.51	6,5	3,7	7,2	4,2	8,1	3,7	+ 1,6	—
8 Mupenda ..	22.5.51	9,4	4,1	9,2	4,3	11,4	4,—	+ 2,—	— 0,1
9. Bulunda	15.5.51	11,9	3,7	12,4	3,8	12,6	3,8	+ 0,7	+ 0,1
10. Shingwa ...	5.3.51	11,8	3,4	13,1	3,4	11,5	3,4	— 0,3	—
Moyenne par vache et par jour		10,53	4,1	10,89	4,—	11,72	3,8	+ 1,19	— 0,9

Comme le montre le tableau ci-dessus, la production de lait a augmenté de 1,19 litre de lait par vache et par jour, tandis que la matière grasse était en légère diminution. Toutefois, nous n'attachons pas grande importance à la diminution de la matière grasse constatée lors de nos observations, car celle-ci est assez variable d'un mois à l'autre, même sans tenir compte de la qualité de la nourriture. Nous estimons que cet état de choses est dû au climat tropical ⁽¹⁾.

(1) Il n'a pas été possible, au delà de deux semaines, de continuer à nourrir, à raison de 30 kg de *Canna* par jour, les bêtes sous contrôle, car les quantités disponibles de ce fourrage étaient limitées.

Nous regrettons de ne pas avoir eu la possibilité de peser les bêtes sous contrôle avant et après l'expérience, afin de déterminer l'influence de cette nouvelle plante fourragère sur l'engraissement. Toutefois, dans la même ferme, des génisses âgées de 15 à 18 mois, maintenues en enclos, ont également été nourries principalement avec le *Canna* comme verdure et elles se trouvaient en très bonne condition et en état de santé excellent (fig. 9).

Dans une autre ferme, on a contrôlé un troupeau de 50 vaches et génisses laitières nourries avec de l'ensilage de *Canna* du 1^{er} octobre au 15 novembre 1952, à raison de 10 kg de *Canna* par jour. Ce troupeau a donné au contrôle laitier les résultats suivants :

Mois de contrôle	Vaches en lactation	Production moyenne par vache et par jour		Observations
		Lait	M. G.	
Octobre 1952	29	9,27	4,2	Début de la distribution de <i>Canna</i> ensilé.
Novembre 1952	31	13,70	3,9	Fin de la distribution de <i>Canna</i> ensilé.

L'analyse montre que la valeur nutritive du tubercule de *Canna* est inférieure à celle du tubercule de patates douces; il contient moins de protéines et d'hydrates de carbone et la relation nutritive est plus basse.

Par contre, le *Canna* donne un rendement de loin supérieur et est moins exigeant en ce qui concerne la qualité du sol. Le bétail, nourri avec le *Canna*, conserve sa production normale et peut même l'augmenter.

Toutes ces observations montrent que le *Canna* mérite d'être classé parmi les plantes fourragères intéressantes au Katanga.

★

★ ★

IV. — RADIS GEANT (sous-espèce *Raphanus sativus*)

Le radis géant, *Japanese radish*, est originaire des pays orientaux (Chine et Japon), où il sert non seulement comme fourrage, mais aussi de nourriture aux hommes.

Dans notre région, on a commencé les essais en février-avril 1951 et 7 fermes ont semé des radis sur des superficies ne dépassant pas 25 ares. Un fermier a conservé toutes les plantes pour la production de semences (fig. 12) et a réussi à récolter 8 kg de graines qu'il a distribuées à plusieurs voisins, à la Station « Cobelkat » des Muhila et à la Station de l'INEAC à Mulungu. En 1952, plusieurs fermes ont de nouveau semé des radis, et presque toutes ont obtenu de bons résultats.

1. Plantations.

Le radis géant a donné des résultats satisfaisants dans différentes terres de notre région. Il exige une bonne préparation du sol, une éradication soignée de la végétation adventice et un amendement convenable à base de fumier de ferme bien décomposé. ⁽¹⁾

Ayant une croissance très rapide, le radis est très exigeant. Il accomplit son cycle évolutif en trois mois, aussi doit-il trouver dans le sol une abondante provision d'aliments sous une forme bien assimilable. L'application combinée de fumier de ferme et d'engrais chimique est indiquée. Selon les données d'Afrique du Sud, il est conseillé d'appliquer une très forte dose de fumier de ferme et 200 à 300 kg de superphosphate.

Si la quantité de fumier est insuffisante, la plante croît lentement et monte en graines avant d'avoir atteint son stade de plein développement.

Les radis géants demandent assez bien d'eau, mais pas trop, sinon ils pourrissent avant leur développement complet. Les terres imperméables à eau stagnante ne conviennent pas à cette culture.

Les premiers champs ont été faits avec des semences reçues de la station « The Fodder Tree Nurseries » à Ermelo, Afrique du Sud, où cette plante a été l'objet de cultures expérimentales depuis 1948.

Le choix des semences est très important, tant au point de vue de la qualité que du pouvoir germinatif. Lors d'essais effectués sur le pouvoir germinatif des graines âgées de 2 ans, 60 % seulement ont levé.

Dans notre région, la période de semis la plus favorable se situe

(1) Moyennant une redevance, les fermiers peuvent utiliser, pour l'aménagement de leurs terres (préparation de pâturages ou de cultures), le matériel lourd du C. S. K.



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 11.

**Champ de radis, 8 semaines après semis.
Ferme des Flandres à Jadotville.**



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 12.

**Champ de radis en fleurs.
Ferme de la Mura à Jadotville.**

de février à juin. Le semis sur terre non irrigable a été fait en février-mars, tandis que sur sol irrigable on a semé jusqu'au mois de mai et même au début de juin pour avoir du fourrage vert à la fin de la saison sèche.

Le semis a été fait en rangs écartés de 0,60 à 1 m; dans le rang, les plantes étaient éloignées les unes des autres de 40 à 60 cm.

Il est préférable de semer 2 ou 3 graines à la même place. Environ une semaine après la levée, on supprime, dans chaque poquet,



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 13.

**Un exemplaire de radis en fleurs.
Ferme ardennaise à Jadotville.**



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 14.

Radis de 9 kg (avec feuilles).

les plantules les plus faibles et on ne laisse subsister que la plus vigoureuse. La transplantation, quoique possible, n'est pas à recommander. Il est préférable de semer au début de février lorsqu'on veut faire une récolte de semences et au début de mars pour le fourrage vert. Il y a intérêt à échelonner les semis à 2 semaines d'intervalle pour avoir une récolte de fourrage continue.

Jusqu'à présent, les semis ont été faits à la main à cause de la petite superficie travaillée et du manque de semences. En Afrique du Sud, on sème les radis avec le superphosphate dans la proportion

de 3 livres de semences par 600 livres d'engrais par hectare. On règle à 1 m l'écartement du semoir et, dans les lignes, on sème assez serré. On enlève le surplus de plantes après la levée, en laissant les plantes à 40 ou 50 cm de distance dans les lignes.

L'entretien est très important au début de la végétation, afin de protéger les jeunes plantes contre l'envahissement des mauvaises herbes. En général, on bine une ou deux fois à la houe avec bineuse.

Normalement, la germination commence après 3 ou 4 jours et les plantes se développent très vite jusqu'aux premières feuilles. Celles-ci couvrent rapidement la terre, mais reviennent ensuite à une croissance plus lente. Dès que les feuilles se dirigent vers le haut, le développement s'accélère de nouveau rapidement. Les radis sont prêts à être récoltés environ 3 mois après le semis.

Les feuilles velues semblent être implantées sur la racine. Quand les feuilles les plus basses commencent à jaunir, c'est le moment de les récolter. Les racines continuent à se développer, mais il faut laisser les feuilles du sommet de la plante.

Les radis peuvent atteindre, avec les racines et les feuilles, 1 m à 1,20 m de hauteur (fig. 13 et 14). Seuls les sujets les plus beaux, avec des racines bien formées, peuvent être laissés pour l'obtention des semences.

La floraison commence environ 5 mois après le semis. La récolte des semences doit être terminée avant le début de la saison des pluies. Les tiges florales sont très ramifiées et peuvent atteindre 1,50 m (fig. 13). Elles ont des fleurs blanches auxquelles succèdent des siliques de forme allongée, contenant des graines jaunâtres et globuleuses. Un millier de graines pèse environ 35 grammes.

La production des semences a bien réussi dans notre région et les graines obtenues ont donné de bons résultats en champ. Toutefois, des précautions doivent être prises pour éviter l'hybridation avec les autres plantes de la même famille. Il serait donc souhaitable qu'un organisme spécialisé se charge de produire des graines sélectionnées.

Les radis résistent bien au gel, contrairement au *Canna* fourrager. Les racines se conservent très bien en champ pendant 3 mois, en saison sèche. On ne récolte que la quantité nécessaire à la ration du cheptel pour une journée.

Il n'est pas conseillé de semer au début de la saison des pluies,

car trop de plantes commencent à pourrir intérieurement avant d'avoir atteint leur développement complet.

2. Rendement.

En moyenne, une plante pèse de 8 à 10 kg (racine et feuilles), mais des exemplaires exceptionnels ont atteint 25 kg et souvent



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 15

Champ de Canna. Novembre 1952.

18 kg. On peut compter, en conditions favorables, sur une récolte de 100 tonnes par hectare pour les racines et de 20 tonnes pour les feuilles. Bien entendu, cette grande production demande une bonne fumure et la rotation des cultures. Les observations ont montré que les récoltes les plus favorables sont celles d'éléments de 8 à 10 kg, tandis que les plantes plus âgées et plus lourdes deviennent spongieuses et certaines même pourrissent à l'intérieur.

3. Appétibilité par le bétail.

Les radis sont généralement appréciés par les différents animaux. Les feuilles et les racines, ou les deux hachées ensemble, sont bien consommées par les bovidés, les porcs, les volailles et les lapins. L'accoutumance est nécessaire pour certains animaux, pendant quel-

ques jours; parmi les chevaux, certains ne mangent que les feuilles et d'autres que les racines.

Les racines des radis ont une odeur assez forte, mais, en distribuant jusqu'à 12 kg par vache laitière, on n'a pas constaté d'influence sur le lait, la crème ou le beurre. Toutefois, il n'est pas conseillé de stocker des radis dans une étable où a lieu la traite. D'après les observations faites en Afrique du Sud, il est préconisé de ne pas dépasser 20 kg de radis, racines et feuilles, par jour et par vache.

On peut donner à la volaille des feuilles et des racines de radis hachées, dans la proportion journalière de 4 kg pour 100 poules. Si les racines seules sont données, la distribution de verdure ne peut être supprimée.

4. Valeur nutritive.

La valeur nutritive des radis est à comparer favorablement à celle d'autres plantes à racines, tels les navets et les betteraves. Comparé aux patates douces, le radis est plus riche en protéines et plus pauvre en hydrates de carbone (voir tableau p. 610). Le pourcentage de matière azotée des radis permet de classer cette plante parmi les cultures fourragères fort intéressantes.

V. — CONCLUSIONS

L'amélioration fourragère, tant des pâturages que des cultures, doit faire l'objet de la même attention que l'amélioration du bétail.

En effet, l'augmentation du rendement des exploitations — et en conséquence la diminution des prix de revient des produits de la ferme — dépend non seulement de l'accroissement de la valeur du bétail lui-même, mais aussi de l'amendement des pâturages, de l'amélioration des cultures fourragères et de la rationalisation appliquée à l'exploitation.

1. *Canna edulis*.

1. Le *Canna* fourrager est bien appété par le cheptel, tant la verdure que les tubercules et le produit de l'ensilage.

2. L'ensilage est réalisable à condition de s'en tenir le plus possible à la préparation à froid, c'est-à-dire : remplir le silo dans le délai le plus court, couper le *Canna* en petits morceaux et tasser énergiquement au fur et à mesure du chargement.

3. Le rendement est fort intéressant; les frais d'entretien sont minimes par rapport à d'autres cultures.

4. Tout en n'étant pas riche en matière azotée, le *Canna* fourrager permet de maintenir le cheptel en parfait état durant la longue saison sèche de la région.

2. Radis géant.

1. Cultivé depuis deux ans au Katanga, le radis géant, aux premiers essais, donne entière satisfaction.

2. Pour donner un rendement maximum, la plante demande un bon sol, une fumure convenable et une quantité d'eau appropriée.

3. Le radis est apprécié par le bétail, les porcs et la volaille.

4. Le pourcentage des racines en matière azotée en fait une plante très intéressante.

Jadotville, le 20 décembre 1952.

SAMENVATTING

Nota over de teelt van enkele voedergewassen in Katanga.

In deze nota gaat het over de teelt van voeder-canna (Canna edulis) en reuzenradijs (een ondersoort van Raphanus sativus) in de streek van Jadotstad-Kolwezi en op de hoogvlakte van de Bianco, op 1.000 tot 1.700 m hoogte. Het klimaat, de natuurlijke plantengroei en de landbouwbesteding van deze streken worden bondig beschreven.

In Katanga is het probleem van de veeteelt zeer nauw verbonden aan dat der groenvoeders, gezien de hoge prijzen der krachtvoerders, en het verdient dezelfde aandacht als dat der veeveredeling. Immers de kostprijs der veeteeltproducten en de rendering der veehouderij hangen beide af enerzijds van de verbetering van het vee, anderzijds van de verbetering der weiden en der voedergewassen.

De voeder-canna groeit op alle gronden. De teelt en het onderhoud worden beschreven. De canna geeft twee sneden het eerste jaar en bij bevoeiing zelfs drie. Het tweede jaar worden de knollen geoogst. De opbrengst kan 150 ton groenvoeder en 100 ton knollen per hectare bedragen.

Canna inkuilen is goed mogelijk op voorwaarde dat het zo rap mogelijk gebeure en dat de stengels in kleine stukken gesneden worden, die vast aangetrapt worden naarmate men de silo vult. Zowel ingekuilde als verse canna worden graag opgenomen door het vee.

De voedingswaarde van de stengels en knollen is lager dan deze van vele andere voeders, doch de opbrengst is zeer groot en de onderhoudszorgen uiterst gering in vergelijking met andere dergelijke gewassen. Anderzijds werd vastgesteld dat de voeding met canna het vee in goede staat en de productie op peil hield gedurende het lange droge seizoen.

De reuzenradijs vraagt een goed bereide grond en een passende bemesting. In gunstige voorwaarden verbouwd mag men rekenen op een opbrengst van 100 ton wortels en 20 ton bladeren per hectare. Dit gewas wordt gelust door runderen, varkens en pluimvee. Men mag er evenwel niet te veel per dag vervoederen. De wortels bevatten een goede hoeveelheid eiwit, zodat zij als een zeer interessant voeder mogen beschouwd worden.

Au sujet de l'Ecthyma contagieux chez les moutons et les chèvres du Nord-Ouest du Ruanda et son traitement par la pénicilline

PAR

le D^r J. MORTELMANS ET J. VERCRUYSSÉ
du Service vétérinaire du Congo Belge.

L'ecthyma contagieux est une maladie qui atteint dans sa forme d'infection naturelle les moutons et les chèvres. L'existence en est signalée dans le monde entier, aussi bien en régions tropicales qu'aux pays ayant un climat modéré (1, 2, 3, 4, 5, 6). WILLEMS (7) observe la maladie en Belgique en 1929 et en donne une description fort complète. En ce qui concerne l'Afrique, la maladie a été signalée depuis longtemps par ZELLER (8) et THEILER (9). L'ecthyma contagieux est tout spécialement signalé dans le Congo Belge par GILLAIN (10). Nous avons également vu apparaître la maladie dans nos troupeaux de moutons et de chèvres pendant la saison sèche de l'année 1952.

La maladie s'est présentée à l'état aigu en attaquant presque directement tous nos moutons et nos chèvres. C'étaient pour la plupart des bêtes âgées d'un an à un an et demi.

Nous voyions apparaître, autour de la bouche et du nez, des pustules et puis des formations croûteuses qui de temps en temps confluaient. Un oedème assez prononcé se présentait autour des lèvres et des naseaux. La respiration devenait pénible. On observait même quelques croûtes au bord des yeux. Les formations croûteuses, au début un peu suintantes, devenaient assez vite sèches et rudes.

L'œdème de la partie inférieure de la tête était la cause que ces croûtes donnaient un aspect assez fissuré.

Dès les premiers jours de la maladie les bêtes accusaient une température de 40°5 à 41°5 C. Les bêtes ne mangeaient plus; pour boire, elles touchaient l'eau avec le bout de la bouche en faisant quelques mouvements pénibles avec la langue. On voyait seulement de temps en temps passer un peu d'eau dans l'œsophage. Les lèvres restaient tout à fait immobiles, ce qui indiquait que les mouvements de la bouche étaient devenus très douloureux. Lors d'une exploration de la bouche, on voyait que toutes les muqueuses buccales étaient couvertes de taches grisâtres et ulcéreuses; les lésions s'étendaient même jusqu'à la muqueuse pharyngienne. Sur la face interne des joues et vers l'extérieur, il se formait une couche presque ininterrompue d'ulcères.

Au bout de quelques jours, on voyait apparaître de petites fausses membranes. On constatait très vite un amaigrissement fort prononcé et, au bout d'un certain temps, on voyait apparaître chez presque tous les moutons (80 %) une forte diarrhée, fort liquide, fétide et résistante à toute médication classique. Chez les chèvres, on constatait seulement la diarrhée chez environ 20 % des bêtes.

Il est à remarquer que nous n'avons rien observé d'une forme podale ou génitale décrite également par certains auteurs, e. a. HUTYRA et Coll. (11) ni de la forme oculaire observée par GILLAIN. Ces formes sont plutôt rares et peuvent exister séparément ou simultanément avec la forme dite labiale. D'après ces auteurs la forme podale peut causer de sérieux ennuis surtout quand les quatre membres sont atteints consécutivement; tenant compte des complications microbiennes cette forme peut alors durer six mois; elle se distingue difficilement du piétin ordinaire.

CURASSON (12) estime que les lésions discrètes qu'on observe aux organes génitaux, mamelles et parties inférieures des membres sont dues à des inoculations accidentelles par des arbustes épineux ou à une infection d'une excoriation pré-existante.

NATURE DE LA MALADIE

C'est une maladie due à un virus filtrable appartenant au groupe de virus qui donnent une infection éruptive (variole, clavelée).

Le virus ne filtre pas facilement (9, 13) sur les bougies Chamberland et Berkefeld. THEILER (9) n'a pas réussi à faire passer le filtre Seitz tandis que BLANC et Coll. (2) et JACOTOT (1) ont bien obtenu un résultat sur bougie L₂ Chamberland. WILLEMS (7) de son côté a pu prouver la filtrabilité du virus à travers la bougie Berkefeld V.

Le virus n'est pas fort résistant à la chaleur, il est tué par un chauffage à 57°C pendant 45 minutes. Il est sensible à quelques désinfectants courants : la potasse, la soude, l'acide chlorhydrique (1/1.000), l'acide phénique (1/100), le sublimé, le permanganate de potasse, l'iode, l'eau oxygénée, tandis qu'il résiste 30 minutes à l'alcool à 95° (13).

Le virus se conserve bien dans la glycérine à 50 %.

RECHERCHES PERSONNELLES

1° — Réceptivité.

Nous avons cherché à reproduire la maladie chez les différentes espèces d'animaux. Nous nous sommes servi des croûtes recueillies dès le début de la maladie. Elles étaient mélangées avec de l'eau physiologique (environ 10 fois le volume), broyées aussi finement que possible, tamisées et le liquide était recueilli dans un erlenmeyer. On ajoutait de la glycérine pure et stérile, à raison de 50 %. Ce liquide est alors conservé en glacière à une température de 4°C.

Après inoculation par scarification aux lèvres nous avons réussi à reproduire la maladie chez deux moutons et deux chèvres d'environ 8 à 10 mois. La reproduction de la maladie sur la face intérieure de la cuisse chez deux jeunes moutons et deux chevreaux a, elle aussi, réussi. Après deux jours, on voyait apparaître une légère inflammation qui s'accroissait les jours suivants pour finir par la formation de petites papules qui se transformaient vite en pustules. A cause de la saison sèche et de la poussière, ces pustules ne tardaient pas à se transformer en croûtes qui tombaient l'une après l'autre. Trois semaines plus tard, la maladie était pratiquement finie.

Après, nous avons essayé de reproduire la maladie sur deux taurillons, deux lapins, deux cobayes, une poule et un pigeon, mais toujours sans résultats.

Il est à noter que les gardiens qui ont été souvent en contact direct avec les lésions des moutons et des chèvres n'ont jamais montré aucun signe d'une éruption.

Nous avons donc seulement réussi à reproduire la maladie chez les moutons et les chèvres. Nous n'avons pas eu de résultat chez la bête bovine de la race locale. Toutefois, le bœuf est signalé comme réceptif (13), mais cette réceptivité semble être assez rare; elle diffère peut-être suivant la race. JACOTOT (1) a essayé sur plusieurs bovidés, avec un résultat constamment négatif, excepté une fois où il a vu apparaître des croûtes qui se sont montrées à leur tour virulentes pour la chèvre. Mais il se demande si le virus n'était pas conservé dans les croûtes banales causées par la scarification même.

L'insensibilité des petits animaux de laboratoire est aussi citée par les différents auteurs. Cependant MARRONE (6) et SELBIE (14) ont pu infecter des lapins avec le virus de l'ecthyma contagieux; le premier auteur n'a pas eu de succès avec l'infection expérimentale des chiens tandis que bien des années avant elle a été réussie par BLANC et Coll. (15).

2^o — Immunité.

Un mois après la guérison de la maladie naturelle ou expérimentale, nous avons essayé d'infecter de nouveau 1 mouton et 1 chèvre guéris de la maladie naturelle et 1 mouton et 1 chèvre guéris de la maladie expérimentale.

Nous avons inoculé 1 mouton et 1 chèvre sains comme témoins. Les deux témoins ont contracté la maladie, tandis que les bêtes guéries se sont montrées bien immunisées.

Tous les auteurs sont d'accord pour confirmer que l'immunité s'installe progressivement, mais qu'une fois installée, après 10 à 29 jours, elle donne une protection amplement suffisante. Cette immunité conférée par vaccination durerait environ 1 an, tandis que l'immunité résultant de la maladie naturelle reste valable au moins deux ans et demi, même peut-être toute la vie (1). Nous avons eu l'occasion de tester 2 chèvres quatre mois après la guérison, et l'immunité s'est montrée toujours intacte.

Les bêtes immunisées contre l'ecthyma contagieux se montrent toujours réceptives pour la vaccine. D'autre part, nous avons aussi immunisé des bêtes contre la vaccine et elles se montraient toujours bien sensibles pour le virus de l'ecthyma contagieux. Nous n'avons pas pu effectuer ce test avec le virus de la clavelée mais BLANC et Coll. (2) disent que le mouton immunisé contre l'ecthyma contagieux ne présente aucune immunité contre le virus de la clavelée. Une bête immunisée contre l'ecthyma contagieux se montre aussi toujours

réceptive pour le virus de la fièvre aphteuse. On peut aussi faire sérologiquement la différenciation entre l'ecthyma et les trois types de fièvre aphteuse, par le test de fixation de complément (16).

3° — Traitement.

Les auteurs sont d'accord pour dire que la maladie a souvent une évolution bénigne et qu'elle guérit même sans aucun traitement. Parfois le traitement est purement antiseptique et local. La vaccination n'est presque pas pratiquée, vu l'évolution bénigne. Toutefois, quand on voit apparaître la maladie dans un troupeau, il est indiqué d'inoculer tout le troupeau et surtout les jeunes bêtes, car l'évolution d'une maladie expérimentale est toujours moins grave que la maladie naturelle (3).

Surtout les bêtes, qui se trouvent dans un mauvais état général, qui souffrent de sous-alimentation et de maladies intercurrentes, ne réagissent pas contre l'infection comme les bêtes en bon état. Nous avons vu apparaître, après quelques jours, de graves complications, stomatite ulcéreuse et forte diarrhée. Nous n'avons pas remarqué de symptômes pulmonaires. Ces complications sont très néfastes, surtout chez les bêtes qui n'ont plus la force de réagir; nous avons constaté que 80 % des moutons atteints d'une diarrhée sont morts sans traitement spécial. A ce moment, nous avons fait des essais de traitement avec de la pénicilline dans les différents stades de la maladie.

Dans le premier essai, nous avons traité 4 moutons et 3 chèvres qui avaient les symptômes d'ecthyma dans le stade des pustules. Il n'y avait pas de stomatite ou de diarrhée. Nous avons injecté à ces bêtes de la pénicilline, à raison de 100.000 U. I. par jour pendant quatre jours. On voyait que les pustules ne confluaient pas et dès le deuxième jour des petites croûtes se formaient et elles tombaient les jours suivants. Vers le huitième jour, en moyenne, la dernière croûte avait disparu. On n'a pas vu de stomatite ni d'entérite. Les bêtes ont continué à manger et à boire et ont vraisemblablement peu souffert de l'infection.

Dans un deuxième essai, nous avons commencé le traitement avec la pénicilline dans le stade où il y avait l'ecthyma externe et une stomatite ulcéreuse plus ou moins prononcée. Nous avons traité 3 moutons et 4 chèvres. Nous avons injecté de nouveau 100.000 U. I. par jour, pendant 4 jours, le cinquième jour encore 100.000 U. I. à 2 chèvres. Une amélioration de l'état général a été remarquée à

partir du deuxième jour du traitement; à partir du troisième jour, on voyait une amélioration de l'aspect externe (disparition de l'oedème, plus de confluence des croûtes, croûtes bien sèches) et de la stomatite; les bêtes buvaient, recommençaient à manger et à mastiquer; on n'a pas vu de diarrhée. Au bout de 6 à 7 jours, la stomatite était presque finie totalement et on voyait partout dans la bouche des animaux des signes de cicatrisation. Les bêtes se sont remises complètement.

Dans un troisième essai, nous avons commencé le traitement avec la pénicilline dans le stade où il y avait déjà une assez forte diarrhée. Nous avons traité 8 moutons et 2 chèvres. La série d'injections était la même que dans les deux premiers essais. Chez les deux chèvres, le traitement avec de la pénicilline était bien satisfaisant, on voyait une amélioration comme dans le deuxième essai et au bout de quelques jours, la diarrhée avait disparu complètement.

Ceci montre clairement que la diarrhée est seulement un symptôme secondaire et qu'elle est provoquée par la stomatite. L'état général des chèvres était encore assez bon, en comparaison avec celui des moutons; ceci explique le fait que l'organisme a surmonté l'infection, avec comme complication une diarrhée, par simple traitement avec de la pénicilline. Pour les moutons d'autre part, qui se trouvaient dans un état vraiment mauvais, en comparaison avec les chèvres, la pénicilline seule ne suffisait pas. Dès le troisième jour, nous avons commencé à ajouter au traitement de la sulfaguanidine pendant quatre jours. Six des huit moutons se sont remis mais les deux autres ont succombé les jours suivants, malgré que l'on ait encore injecté des cardiotoniques. Leur état général était tellement mauvais qu'aucun médicament essayé ne s'est montré efficace.

CONCLUSION

L'ecthyma contagieux est une maladie qui existe parmi les moutons et les chèvres du Nord-Ouest du Ruanda. Normalement, elle a un caractère bénin, mais dans des conditions de sous-alimentation et de maladies intercurrentes, elle peut devenir assez meurtrière. Une vaccination très efficace est possible dès que la maladie éclate dans un troupeau; la maladie expérimentale a toujours une évolution plus bénigne que la maladie naturelle. Le traitement à la pénicilline s'est montré très efficace, même quand il y avait déjà des complications de stomatite et d'entérite. Seulement dans des cas désespérés causés par l'anergie de l'organisme, la pénicilline, même

soutenue par la sulfaguanidine et des cardiotoniques, ne donne plus de résultat.

Laboratoire Vétérinaire de Kisenyi (Ruanda).

BIBLIOGRAPHIE

- (1) JACOTOT, H. — Ann. Inst. Past. 1926, 40, 49.
- (2) BLANC, G., MELANIDI, C. et CAMINOPETROS, J. — Ann. Inst. Past. 1922, 36, 614.
- (3) MOUSSU, G. — *Les maladies des moutons*. Paris 1923.
- (4) BUBBERMAN, C. et KRANEVELD, F. C. — Ned. Ind. Bl. Dierg. 1931, 43, 564.
- (5) KRANEVELD, F. C. et RADEN DJAENOEDIN. — Ned. Ind. Bl. Dierg. 1933, 45, 311.
- (6) MARRONE, P. — Nuova Vet. 1948, 24, 376, in Vet. Bull. 1950, 20, 586.
- (7) WILLEMS, R. — Ann. Méd. Vét. 1929, 74, 454.
- (8) ZELLER, H. — Cité par THEILER et BLANC et Coll. (2).
- (9) THEILER, A. — 13th and 14th Rep. of the Dir. of Vet. Educ. and Res. 1928, 1, 9.
- (10) GILLAIN, J. — Ann. Méd. Vét. 1936, 81, 209.
- (11) HUTYRA, F., MAREK, J., MANNINGER, R. et MOCSCY, J. — *Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere*. Erster Band. Jena 1952.
- (12) CURASSON, G. — *Maladies infectieuses des Animaux domestiques*. Tome premier. Paris 1946.
- (13) HAUDUROY, P. — *Les Ultravirus*. Paris 1929.
- (14) SELBIE, F. — Journ. of Comp. Path. and Ther. 1944, 54, 161.
- (15) BLANC, G. et Coll. (1925). — Dans CURASSON.
- (16) ROTTGARDT, A. et Coll. — Nature, 1949, 163, 269 in Vet. Bull. 1950, 20, 361.

SAMENVATTING

Over Besmettelijk Ecthyma bij schapen en geiten in Noord-West Ruanda en de behandeling met penicilline

Besmettelijke ecthyma is een ziekte die heerst bij de schapen en geiten van Noord-West Ruanda. Normaal gesproken heeft ze een goed-aardig verloop, maar in omstandigheden van ondervoeding en inter-

currente ziekten kan ze tamelijk boosaardig worden. Er is een afdoende vaccinatie mogelijk vanaf het ogenblik dat de ziekte uitbreekt in een kudde; de experimentele ziekte heeft altijd een goedaardiger verloop dan de natuurlijke ziekte. De behandeling met penicilline is zeer afdoende gebleken zelfs als er reeds verwikkelingen zijn als stomatitis en enteritis. Alleen in de wanhopige gevallen veroorzaakt door anergie van het organisme geeft penicilline geen resultaat meer zelfs niet als de behandeling vervolledigd wordt met sulfaguanidine en cardiotonica.

Trois années de vaccination antirabique des chiens à Stanleyville

PAR

le Dr T. J. WIKTOR

(Laboratoire Vétérinaire de Stanleyville).

Vers la fin de l'année 1949 on a pu observer, dans les différents points de la Colonie, une recrudescence de la rage.

Stanleyville n'a pas été épargné et le Service Vétérinaire a dû faire face à une grave épizootie dans la circonscription urbaine et dans les Centres Extra-Coutumiers.

La rage canine règne à Stanleyville à l'état épizootique avec des périodes d'accalmie étalées parfois sur plusieurs années.

Ce sont surtout les carnassiers sauvages et particulièrement les chacals qui constituent le réservoir du virus, et la propagation du contagé est facilitée par les nombreux déplacements en brousse des chiens qui accompagnent leur maître à la chasse.

Dans les Centres Extra-Coutumiers, la divagation des chiens est un fait notoire et en brousse il n'existe aucun contrôle possible des déplacements de ces animaux.

Le premier cas de rage chez un chien appartenant à un Européen a été diagnostiqué vers la fin du mois de septembre 1949.

Dans le courant du mois d'octobre, cinq nouveaux cas ont été relevés.

Des mesures de police sanitaire très sévères ont été appliquées. Les chiens divaguant en ville et dans les « Belges » ⁽¹⁾ ont été abattus.

Au cours du mois de novembre, six cas chez des chiens appar-

(1) Ainsi sont dénommés les divers quartiers indigènes environnant la ville.

tenant à des Européens et six autres chez des chiens appartenant à des Congolais ont été signalés.

La situation devenait inquiétante : plusieurs dizaines de personnes mordues ou qui avaient été en contact avec des chiens enragés ont dû subir la vaccination antirabique préventive.

Comme les mesures de police sanitaire appliquées seules, même avec sévérité, ne semblaient pas pouvoir arrêter cette épizootie envahissante, nous avons cru bon de recourir à une vaccination générale de tous les chiens.

Les quantités de vaccin dont nous pouvions disposer à cette époque ne nous ont pas permis d'étendre immédiatement cette vaccination à tous les chiens. Nous avons donc commencé vers le 15 novembre 1949 à vacciner d'abord les chiens appartenant à des Européens, et dès que nous avons pu nous procurer de plus grandes quantités de vaccin, cette vaccination a été étendue aux chiens appartenant aux autochtones (ceci vers le 15 janvier 1950).

Nous avons pu vacciner ainsi 149 chiens d'Européens et environ 300 d'autochtones.

Nous avons utilisé le vaccin type FERNI aux doses de 10 cm³ pour les chiens de moins de 10 kg et de 20 cm³ pour les chiens de plus de 10 kg; ces doses étaient répétées 10 à 15 jours plus tard.

Le vaccin nous a été fourni, en partie par le Laboratoire Médical de Blukwa, et en partie par le Laboratoire Vétérinaire d'Elisabethville. Depuis 1951, nous utilisons uniquement le vaccin préparé au Laboratoire Vétérinaire de Stanleyville même.

Les heureux effets de cette intervention se sont déjà fait sentir un mois plus tard (soit fin novembre). Dans le courant du mois de décembre, nous n'avons plus relevé que cinq cas de rage et depuis le début du mois de janvier 1950 jusqu'à ce jour (soit fin 1952) *aucun des chiens vaccinés n'a présenté de symptômes de rage.*

Cependant, durant la même période, 16 cas étaient diagnostiqués chez des chiens non vaccinés.

Nous nous sommes alors demandé si vraiment la vaccination a fait s'arrêter l'épizootie ou si, tout simplement, elle s'était éteinte d'elle-même. Nous pensons pouvoir avancer que c'est réellement la vaccination qui l'a enrayée.

En effet, vers la mi-janvier 1950, un cas de rage fut constaté chez un chien appartenant à un Européen qui n'avait pas jugé utile de le faire vacciner en novembre 1949 et, le même mois, deux autres

cas furent enregistrés chez des chiens qui n'avaient pas été vaccinés et appartenait à des Congolais.

Pendant les mois de février, mars et avril 1950, nous diagnostiquons de nouveau cinq cas de rage, toujours chez des chiens non vaccinés.

Vers la fin de l'année 1950, 789 vaccinations avaient été effectuées.

Au cours de l'année 1951 six cas de rage sont de nouveau constatés, chez des chiens non vaccinés ou inconnus.

Au début de novembre 1951, un chien inconnu rôde en ville pendant plusieurs jours. Cet animal mord un enfant européen et sous nos yeux se bat avec deux autres chiens. Ces deux chiens sont blessés dans la bataille, dont un assez gravement à la lèvre inférieure. Tous deux avaient été vaccinés l'année précédente et, après l'accident subissent un nouveau traitement antirabique. A ce jour, ces deux animaux sont en parfait état de santé.

Quant au chien mordeur, il a été retrouvé paralysé trois jours plus tard dans un autre quartier de la ville et l'examen de son cerveau a permis de confirmer le diagnostic de rage. Il est fort probable que ce chien a mordu d'autres congénères. Une année s'est écoulée depuis, et aucun cas de rage n'a été signalé en ville, où tous les chiens, à quelques exceptions près, sont vaccinés périodiquement depuis trois ans.

La rage existe toujours dans les environs de Stanleyville et certains territoires, comme ceux de Basoko et Yahuma ont été très fortement atteints pendant l'année 1952. Aucune disposition légale tendant à empêcher ou à contrôler le transport de chiens par voie fluviale ne peut être opérante, un contrôle efficient étant matériellement impossible à réaliser. Nous savons pertinemment que même en pleine période d'épizootie, et malgré toutes les mesures édictées, tous les avis donnés, le trafic continue.

En conclusion, nous croyons pouvoir admettre que la vaccination préventive des chiens à Stanleyville, appliquée conjointement avec les mesures de police sanitaire, a pu arrêter une très grave épizootie de rage.

Il est, en outre, à signaler qu'à notre connaissance aucun accident n'a été provoqué par la vaccination chez les sujets traités.

Ces observations nous amènent à formuler une proposition : celle de rendre obligatoire la vaccination des chiens dans les centres urbains.

Cette mesure ne sera applicable que si elle est prise concurremment avec l'obligation préalable de l'immatriculation des chiens.

Cette immatriculation annuelle nous permettrait d'exercer un contrôle et nous faciliterait les opérations de vaccination qui pourraient avoir lieu au même moment.

Une médaille remise à cette occasion permettrait l'élimination systématique des chiens vagabonds et sans maître.

Le tableau qui suit résume l'incidence de la vaccination sur le nombre des cas de rage, depuis le 15 septembre 1949 jusqu'au 31 décembre 1952.

ANNEE	Cas de rage chez chiens non vaccinés		Cas de rage chez chiens vaccinés		Nombre de vacci- nations
	Européens	Congolais	Européens	Congolais	
1949 depuis 15.9 ..	17	6	—	—	149
1950	2	7	—	—	189
1951	3	3	—	—	534
1952	—	1	—	—	321

Ces chiffres, lorsqu'il s'agit de chiens appartenant à des Européens, sont exacts. Le nombre de cas de rage chez les chiens appartenant à des Congolais est en réalité beaucoup plus élevé, car nous savons que rares sont les animaux malades ou les cadavres d'animaux morts qui sont présentés pour examen au Service Vétérinaire.

Nous devons signaler également que dans cette statistique nous ne mentionnons que les cas de rage diagnostiqués avec certitude. L'examen consiste dans la recherche des corpuscules de NEGRI et dans l'inoculation aux souris; ces deux examens effectués au Laboratoire Médical de Stanleyville, le sont également, depuis novembre 1951, au Laboratoire Vétérinaire où nous inoculons des lapins au lieu de souris.

Au début de l'année 1953 deux nouveaux cas de rage ont été constatés chez les chiens non vaccinés. Les mesures de police sanitaire et une rapide vaccination de tous les chiens dans un rayon de 15 km autour de la ville (1.600 chiens vaccinés) a permis encore une fois de circonscrire et de réduire le foyer.

Documentation

Officielle

Arrêté n° 52/29 du 14 janvier 1953 du Gouverneur de la Province de Léopoldville. Réglementation de la pêche dans la Province de Léopoldville.

(B. A., 1953, n° 14, p. 590.)

Article 1.

Sauf autorisation spéciale du Gouverneur de la Province de Léopoldville, il est interdit :

A. — De pratiquer ou de faire pratiquer la pêche au moyen de filets communément appelés : tramail, chalut ou autres filets en tenant lieu.

B. — De pratiquer ou de faire pratiquer la pêche au moyen de filets, nasses ou paniers dont les dimensions des mailles ou interstices ne répondent pas aux exigences suivantes :

a) Dans les zones de pêche dites « Industrielles », les mailles des filets ne pourront être inférieures à 5 cm entre deux nœuds ;

b) En dehors de ces zones, les mailles ne pourront être inférieures à 3 cm entre deux nœuds ;

c) Les zones dites « Industrielles » sont reprises au littéra « F » du présent article.

C. — De pratiquer ou de faire pratiquer la pêche au moyen de nasses, paniers ou autres engins en tenant lieu dont les interstices ou ouvertures sont inférieurs dans leur plus petite dimension, à : -

Officiële

Documentatie

Besluit n° 52/29 van 14 Januari 1953 van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad. Reglementering van het vissen in de Provincie Leopoldstad.

(B. B., 1953, n° 14, blz. 590.)

Artikel 1.

Behoudens bijzondere machtiging van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad is het verboden :

A. — Te vissen of te doen vissen met behulp van netten, gewoonlijk genoemd tramail, sleepnetten, of andere dergelijke netten.

B. — Te vissen of te doen vissen met behulp van fuiken of korven waarvan de maas- of reetafmetingen aan volgende eisen niet voldoen :

a) In de visgebieden, « industriële » visgebieden geheten, mogen de mazen der netten niet kleiner zijn dan 5 cm tussen twee knopen ;

b) Buiten deze gebieden mogen de mazen niet kleiner zijn dan 3 cm tussen twee knopen :

c) De « industriële » gebieden zijn in letter « F » van dit artikel opgesomd.

C. — Te vissen of te doen vissen met behulp van fuiken, korven of andere dergelijke tuigen waarvan de kleinste reet- of openingsafmetingen kleiner zijn dan :

a) 4 cm dans les zones de pêche dites « Industrielles »;

b) 2 1/2 cm en dehors de ces zones;

c) exception est faite pour les endroits de peuplement de « Channalabes » communément appelés « N'Sombi, Sombe ou Misombi » pour la pêche desquels les interstices des nasses ne peuvent être inférieurs à 1/2 cm;

d) pour les pièges ou engins en vannerie les 2/3 au moins de la surface des dits pièges ou engins devront à partir du goulet, avoir des interstices dont question ci-dessus.

D. — De pratiquer ou de faire pratiquer la pêche au moyen de filets dont les mailles sont constituées de fils commis.

E. — De pratiquer ou de faire pratiquer la pêche au moyen de produits ichtyotoxiques.

F. — Sont réputées « Zones de pêche dites industrielles » :

a) le Fleuve Congo sur tout son parcours dans la Province de Léopoldville;

b) le Kwa;

c) le Kasai sur tout son parcours dans la Province de Léopoldville;

d) la Mfimi;

e) la Leboma jusqu'en face du village Kenia;

f) le Lac Léopold II;

g) la Buruampe et ses affluents;

h) la Luabo sur tout son parcours en Territoire de Kutu;

i) la Lukenie de son embouchure à son confluent avec la Wamba;

k) le Kwilu de son embouchure à Kikwit;

l) les marais et portions de rivière se jetant dans les zones dites « Industrielles » désignées ci-dessus jusqu'à la limite du plus haut débordement des eaux de celles-ci.

a) 4 cm in de zogenaamde « industriële » visgebieden;

b) 2 1/2 cm buiten deze gebieden;

c) in de plaatsen echter bevolkt door de « Channalabes », gewoonlijk « N'Sombi, Sombe of Misombi » geheten, mag niet worden gevist met kleinere maasreten dan 1/2 cm;

d) voor de vallen of tuigen van korfwerk, moet ten minste twee derde van de oppervlakte van genoemde vallen of tuigen, vanaf de hals, reten hebben zoals hierboven omschreven.

D. — Te vissen of te doen vissen met behulp van netten waarvan de mazen met gevlochten draden zijn gemaakt.

E. — Te vissen of te doen vissen met behulp van visdodende producten.

F. — Worden als « industriële visgebieden » beschouwd :

a) de Kongostroom over zijn gehele loop in de Provincie Leopoldstad;

b) de Kwa;

c) de Kasai over haar gehele loop in de Provincie Leopoldstad;

d) de Mfimi;

e) te Leboma tot tegenover het dorp Kenia;

f) het Leopold II-Meer;

g) de Buruampe en haar bijrivieren;

h) de Luabo over haar gehele loop in het Gewest Kutu;

i) de Lukenie vanaf haar monding tot de samenvloeiing met de Wamba;

k) de Kwilu vanaf haar monding tot Kikwit;

l) de moerassen en riviergedeelten welke in voornoemde « industriële » visgebieden uitmonden, tot de hoogste waterstand er van.

Article 2.

Sauf autorisation spéciale du Gouverneur de la Province de Léopoldville, il est interdit :

A. — D'obstruer ou de faire obstruer, de clôturer ou de faire clôturer une passe ou une connexion entre deux eaux à moins d'y laisser dans l'eau un passage d'au moins un mètre de large à l'endroit le plus profond.

B. — De modifier ou de faire modifier la configuration naturelle du terrain de façon à rendre possible l'isolement d'une eau et d'empêcher le libre passage du poisson.

C. — D'isoler ou de faire isoler une eau et d'y pêcher ou d'y faire pêcher par une mise à sec de l'endroit ainsi isolé.

Article 3.

Toute infraction au présent arrêté sera passible des peines prévues à l'article 69 du décret du 21 avril 1937.

Article 4.

A titre transitoire les pêcheurs qui établiront à la satisfaction des Administrateurs de Territoire qu'ils possèdent, au moment de l'entrée en vigueur du présent arrêté des engins de pêche autres que ceux interdits par le littéra A de l'article premier, et dont les dimensions des mailles ou interstices ne sont pas conformes au présent arrêté, pourront être autorisés par les Administrateurs de Territoire à les employer jusqu'aux dates limitées ci-dessous :

Filets : 1^{er} mars 1954.

Nasses, paniers : 1^{er} septembre 1953.

Article 5.

Les arrêtés n^{os} 190/Agri. du 12 juin 1941 et 804 du 16 décembre 1944 sont abrogés.

Article 6.

Le présent arrêté, qui n'est pas applicable à la pêche maritime entrera en vigueur le 1^{er} mars 1953.

Artikel 2.

Behoudens bijzondere machtiging van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad is het verboden :

A. — Een doorgang of een verbinding tussen twee wateren te verstoppén of te doen verstoppén, af te sluiten of te doen afsluiten, behalve indien een doorgang van ten minste een meter breed in de diepste loop van het water wordt vrijgelaten.

B. — De natuurlijke vorm van de grond op zulke wijze te veranderen of te doen veranderen dat een water afgezonderd kan worden en de vrije doorgang van de vis belet wordt.

C. — Een water af te zonderen of te doen afzonderen en daarin te vissen of te doen vissen door de aldus afgezonderde plaats droog te leggen.

Artikel 3.

Elke inbreuk op dit besluit wordt gestraft met de straffen bepaald bij artikel 69 van het decreet van 21 April 1937.

Artikel 4.

Bij overgangsmaatregel kunnen de vissers, die ten genoegen van de Gewestbeheerders kunnen bewijzen dat zij op de datum van inwerkingtreding van dit besluit andere vistuigen bezitten dan die welke verboden zijn bij letter A van artikel 1 en waarvan de maas- of reetafmetingen niet in overeenstemming zijn met dit besluit, door de Gewestbeheerders gemachtigd worden zulke tuigen tot onderstaande data te gebruiken :

Netten : 1 Maart 1954.

Fuiken, korven : 1 September 1953.

Artikel 5.

De besluiten n^{rs} 190/L. van 12 Juni 1941 en 804/L. van 16 December 1944 worden ingetrokken.

Artikel 6.

Dit besluit, dat niet op de zeevisserij van toepassing is, treedt op 1 Maart 1953 in werking.

Arrêté n° 52/11 du 26 janvier 1953 du Gouverneur de la Province du Kivu. Fixation des périodes annuelles de fermeture de la chasse dans la Province du Kivu.

(B. A., 1953, n° 12, p. 505.)

Article 1.

La chasse est interdite aux époques suivantes :

1° Régions situées au Sud du 2^e parallèle Sud :

a) dans les territoires de Bukavu, Kabare, Kalehe, Uvira, Fizi, Kabambare, Kasongo Ouest fleuve, Kindu Ouest fleuve et Kibombo, du 1^{er} mars au 30 juin inclus;

b) dans les territoires de Kasongo Est fleuve, Kindu Est fleuve, Shabunda, Pangi, Mwenga et Lubutu du 15 juillet au 30 septembre inclus.

2° Régions situées au Nord du 2^e parallèle Sud :

Dans les territoires de Masisi, Rutshuru, Lubero, Beni et Lubutu du 1^{er} février au 31 juillet inclus.

Toutefois en territoires de Kabare, d'Uvira et de Fizi, la chasse aux bécassines est autorisée pendant les mois de mars et d'avril.

Article 2.

Des dérogations pourront être accordées sur requête motivée, par décision du Chef du Service Provincial de l'Agriculture.

Art. 3.

Le présent arrêté qui abroge l'arrêté n° 52/555 du 12 juillet 1952 entrera en vigueur le 1^{er} février 1953.

Besluit n° 52/11 van 26 Januari 1953 van de Gouverneur van de Kivuprovincie. Vaststelling van de jaarlijkse perioden tijdens welke de jacht in de Kivuprovincie gesloten is.

(B. B., 1953, n° 12, blz. 505.)

Artikel 1.

De jacht is op volgende tijdstippen verboden :

1° Streken gelegen ten Zuiden van de 2^e parallel Zuid :

a) in de Gewesten Bukavu, Kabare, Kalehe, Uvira, Fizi, Kabambare, Kasongo ten Westen van de stroom, Kindu ten Westen van de stroom en Kibombo, van 1 Maart tot en met 30 Juni;

b) in de Gewesten Kasongo ten Oosten van de stroom, Kindu ten Oosten van de stroom, Shabunda, Pangi, Mwenga en Lubutu, van 15 Juli tot en met 30 September.

2° Streken gelegen ten Noorden van de 2^e parallel Zuid :

In de Gewesten Masisi, Rutshuru, Lubero, Beni en Lubutu van 1 Februari tot en met 31 Juli.

In de Gewesten Kabare, Uvira en Fizi echter is de jacht op watersnippen gedurende de maanden Maart en April toegelaten.

Artikel 2.

Op geground verzoekschrift, kunnen bij beslissing van het hoofd van de Provinciale Landbouwdienst afwijkingen worden toegestaan.

Artikel 3.

Dit besluit trekt het besluit n° 52/555 van 12 Juli 1952 in en treedt op 1 Februari 1953 in werking.

Arrêté royal modifiant l'arrêté ministériel du 25 février 1943, réglementant les ventes et locations de terres.

(B. O., 1953, n° 8, p. 631.)

Article 1.

L'article 15 de l'arrêté ministériel du 25 février 1943 est remplacé par la disposition suivante :

« *Article 15.* — Hors les cas régis par le décret du 16 février 1952, les terrains vendus ou loués peuvent être repris s'ils deviennent nécessaires à la création ou à l'agrandissement d'agglomérations urbaines ou à d'autres objets d'intérêt public, après un préavis d'un an, notifié à la diligence du gouverneur de province par lettre recommandée à la poste.

L'indemnité de reprise est égale, pour le propriétaire, à la valeur vénale du terrain, compte tenu de sa destination autorisée, augmentée de la valeur des impenses, et, pour le locataire, au montant du loyer annuel augmenté de la valeur des constructions et plantations, le tout à dire d'expert désigné par les parties, ou, en cas de désaccord, par le tribunal.

La valeur vénale du terrain est appréciée à la date d'expiration du préavis.

En ce qui concerne les terrains vendus, la faculté de reprise ne peut s'exercer que durant un délai de cinq ans commençant à courir à dater du jour de la cession.

La nécessité de la reprise est constatée par le Gouverneur Général. »

Article 2.

L'article 18 de l'arrêté ministériel du 25 février 1943 est remplacé par la disposition suivante :

Koninklijk besluit tot wijziging van het ministerieel besluit van 25 Februari 1943 houdende regeling van de verkoop en de verhuuring van gronden.

(A. B., 1953, n° 8, blz. 631.)

Artikel 1.

Artikel 15 van het ministerieel besluit van 25 Februari 1943 wordt door de volgende bepaling vervangen :

« *Artikel 15.* — Buiten de gevallen waarvoor het decreet van 16 Februari 1952 geldt kunnen na opzegging van een jaar, waarvan door toedoen van de provincie-gouverneur bij een ter post aangezekende brief kennis wordt gegeven, de verkochte of verhuurde gronden teruggenomen worden, indien zij nodig worden voor het aanleggen of het uitbreiden van stadsagglomeraties of voor andere doeleinden van openbaar nut.

De schadeloosstelling voor de terugneming is voor de eigenaar gelijk aan de verkoopwaarde van de grond, rekening houdend met de bestemming waarvoor machtiging werd verleend, vermeerderd met de waarde van de onderhoudskosten, en voor de huurder is zij gelijk aan het bedrag van de jaarlijkse huur, vermeerderd met de waarde van de gebouwen en plantages, een en ander naar schatting van deskundigen die door partijen of, in geval van onenigheid, door de rechtbank worden aangewezen.

De verkoopwaarde van de grond wordt geschat op de datum waarop de opzegging verstrijkt.

Wat de verkochte gronden betreft, kan het recht van terugneming slechts worden uitgeoefend gedurende een termijn van vijf jaar die ingaat op de dag van de afstand.

De noodzakelijkheid van de terugneming stelt de Gouverneur-generaal vast. »

Artikel 2.

Artikel 18 van het ministerieel besluit van 25 Februari 1943 wordt door de volgende bepaling vervangen :

« Article 18. — Hors les cas régis par le décret du 16 février 1952, il est interdit aux propriétaires, pendant trente ans à partir de la date de l'acquisition, ainsi qu'aux locataires de changer la destination du terrain sans autorisation spéciale préalable et écrite du gouverneur de province.

En cas d'autorisation, le gouverneur de province peut réclamer un supplément de prix égal à la différence entre le prix de vente ou le loyer primitivement convenu et la valeur vénale ou locative du terrain calculée en raison de sa nouvelle destination et suivant le tarif en vigueur au moment de la demande d'autorisation.

En cas de changement illicite le gouverneur de province peut, soit demander la résiliation du contrat, sans préjudice de tous dommages et intérêts, s'il y a lieu, soit exiger du contrevenant, aux frais de celui-ci, la remise en état du terrain conformément à sa destination originale, soit autoriser le changement de destination.

Dans le deuxième cas visé à l'alinéa 3, le contrevenant doit, en outre, à la Colonie, à titre de dommages et intérêts forfaitaires, une somme égale au double de la différence entre le prix de vente ou le loyer primitivement convenu et la valeur vénale ou locative du terrain calculée en raison de la destination nouvelle illicitement donnée à celui-ci et suivant le tarif en vigueur au moment de la constatation de l'infraction.

Dans le troisième cas visé à l'alinéa 3, le supplément de prix prévu à l'alinéa 2 est cumulé avec l'indemnité calculée comme il est dit à l'alinéa 4.

Le cessionnaire originaire ne peut céder le terrain qu'en imposant au premier acquéreur la même interdiction de changer la destination du bien et l'engagement de payer, en cas de changement illicite, les suppléments de droits et les indemnités prévus aux alinéas 2, 4 et 5.

« Artikel 18. — Buiten de gevallen waarvoor het decreet van 16 Februari 1952 geldt, is het de eigenaars dertig jaar lang te rekenen van de datum van verkrijging, alsook de huurders verboden de bestemming van de grond zonder bijzondere, voorafgaande en schriftelijke machtiging van de provinciegouverneur te wijzigen.

In geval van machtiging kan de provinciegouverneur een opslag eisen gelijk aan het verschil tussen de verkoopprijs of de oorspronkelijke overeengekomen huur en de verkoop- of huurwaarde van de grond, berekend met inachtneming van zijn nieuwe bestemming en volgens het tarief dat van kracht is op het tijdstip van de aanvraag om machtiging.

In geval van ongeoorloofde wijziging, kan de provinciegouverneur hetzij de verbreking van het contract vorderen onverminderd iedere schadevergoeding indien daartoe aanleiding bestaat, hetzij eisen dat de overtreder op eigen kosten de grond in de staat van zijn oorspronkelijke bestemming herstelt, hetzij machtiging verlenen om de bestemming te wijzigen.

In het tweede geval bedoeld in het derde lid, is de overtreder bovendien als forfaitaire schadevergoeding aan de Kolonie een som verschuldigd gelijk aan tweemaal het verschil tussen de verkoopprijs of de oorspronkelijke overeengekomen huur en de verkoop- of huurwaarde van de grond, berekend met inachtneming van de nieuwe bestemming die er op ongeoorloofde wijze is aan gegeven en volgens het tarief dat op het tijdstip van de vaststelling van het misdrijf van kracht is.

In het derde geval bedoeld in het derde lid, wordt de opslag, waarvan spraak in het tweede lid, gevoegd bij de vergoeding die berekend wordt zoals in het vierde lid.

De oorspronkelijke overnemer kan de grond slechts afstaan mits hij de eerste verkrijger hetzelfde verbod oplegt de bestemming van het goed te wijzigen alsook hem de verbintenis doet aangaan om, in geval van ongeoorloofde wijziging, de bijkomende rechten en de vergoedingen als in eerste, vierde en vijfde lid bedoeld, te betalen.

Le cessionnaire originaire se porte fort pour les acquéreurs successifs du bien du respect par eux des mêmes obligations; il est caution solidaire de l'exécution de celle-ci. »

Article 3.

L'article 30 du même arrêté ministériel est complété par la disposition suivante :

« Les droits d'occupation provisoire concédés en application du présent article ne pourront faire l'objet d'une cession qu'avec l'autorisation préalable et écrite du gouverneur de province. »

Article 4.

Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 24 mars 1953.

De oorspronkelijke overnemer maakt zich, voor de opeenvolgende verkrijgers van het goed sterk, dat zij dezelfde verplichtingen zullen nakomen; hij staat hoofdelijk borg voor dezer uitvoering. »

Artikel 3.

Artikel 30 van hetzelfde ministerieel besluit wordt met de volgende bepaling aangevuld :

« De rechten van voorlopige bezitting, die bij toepassing van dit artikel in concessie werden verleend, mogen alleen met voorafgaande en schriftelijke machtiging van de provinciegouverneur worden afgestaan. »

Artikel 4.

Onze Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, de 24 Maart 1953.

BAUDOUIN.

Par le Roi :

Le Ministre des Colonies,

Van Koningswege :

De Minister van Koloniën,

A. DEQUAE.

Règlement forestier du Comité Spécial du Katanga.

(B. O., 1953, n° 10, p. 720.)

Article 1.

Le règlement forestier du Comité Spécial du Katanga publié en annexe au présent arrêté en vue de l'exécution du décret du 11 avril 1949 (B. O. 1949 — I — p. 903) est approuvé.

Article 2.

L'Arrêté Royal du 8 juin 1937 est abrogé.

Bosreglement van het Bijzonder Comité van Katanga.

(A. B., 1953, n° 10, blz. 720.)

Artikel 1.

Het bosreglement van het Bijzonder Comité van Katanga als bijlage aan dit besluit bekend gemaakt, met het oog op de uitvoering van het decreet van 11 April 1949 (A. B. 1949 — I — blz. 903) wordt goedgekeurd.

Artikel 2.

Het Koninklijk Besluit van 8 Juni 1937 is afgeschaft.

Article 3.

Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 16 avril 1953.

Artikel 3.

Onze Minister van Koloniën is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, de 16 April 1953.

BAUDOUIN.

Par le Roi :

Le Ministre des Colonies,

Van Koningswege :

De Minister van Koloniën.

A. DEQUAE.

Cahier général des charges pour l'exploitation des forêts gérées par le Comité Spécial du Katanga.

Par décision du Comité Spécial du Katanga du 13 mars 1953, le Cahier Général des Charges pour l'exploitation des forêts gérées par le Comité Spécial du Katanga approuvé par arrêté royal du 8 juin 1937, est remplacé par les dispositions ci-après :

I. — GENERALITES.

Article 1.

Le Comité Spécial du Katanga concède l'exploitation des bois et forêts dans toute l'étendue du domaine confié à sa gestion.

Les concessions sont accordées sous réserve des droits de tiers indigènes ou non indigènes.

Conformément à l'article 1 du décret du 15 mai 1950, le Comité Spécial du Katanga est chargé de la gestion, au profit des communautés indigènes, des forêts indigènes, définies par l'article 2, paragraphe 2 du décret du 11 avril 1949.

Article 2.

Les forêts du domaine géré par le Comité Spécial du Katanga sont réparties en trois catégories :

Algemeen bestek voor de ontginning van de door het Bijzonder Comité van Katanga beheerde bossen.

Bij beslissing van het Bijzonder Comité van Katanga, dd. 13 Maart 1953, wordt het algemeen bestek voor de ontginning van de door het Bijzonder Comité van Katanga beheerde bossen, welke beslissing in het Ambtelijk Blad van Belgisch-Congo van 8 Juni 1937 werd bekendgemaakt, door de volgende bepalingen vervangen :

I. — ALGEMEENHEDEN.

Artikel 1.

Het Bijzonder Comité van Katanga concessionneert over de ganse uitgestrektheid van het aan zijn beheer toevertrouwd domein, de bos- en woudontginningen.

De concessies worden verleend onder voorbehoud der rechten van derden, inlanders en niet-inlanders.

Overeenkomstig het artikel 1 van het decreet van 15 Mei 1950, wordt het Bijzonder Comité van Katanga belast met het beheer, ten bate van de inlandse gemeenschappen, van de bij het artikel 2, lid 2, van het decreet van 11 April 1949 omschreven inlandse bossen.

Artikel 2.

De door het Bijzonder Comité van Katanga beheerde bossen worden in drie categorieën verdeeld :

a) Forêts domaniales et indigènes classées comme forêts permanentes de production et de protection, sanctionnées par une ordonnance du Gouverneur Général sur proposition du Comité Spécial du Katanga.

Les forêts classées ne peuvent être aliénées, en totalité ou en partie, qu'après déclassement par ordonnance du Gouverneur Général, sur proposition du Comité Spécial du Katanga;

b) Forêts réservées, c'est-à-dire celles dont le sanctionnement comme forêts classées est prévu par le Comité Spécial du Katanga;

c) Autres forêts.

Les articles qui suivent sont en principe applicables à toutes les catégories de forêts.

II. — DEMANDE DE COUPE.

Article 3.

L'exploitation des forêts du domaine du Comité Spécial du Katanga n'est autorisée que moyennant délivrance préalable d'un *titre régulier de coupe* : permis de coupe, contrat forfaitaire, contrat de déclaration, acte de vente par adjudication publique, licence ou convention particulière.

Le Comité Spécial du Katanga se réserve le droit d'organiser des exploitations en régie, dans les forêts domaniales et après accord avec le Gouverneur de Province, dans les forêts indigènes.

Article 4.

a) *Le permis de coupe* est délivré en vue de l'exploitation de tout ou partie du bois disponible croissant sur une superficie déterminée, ou d'une quantité déterminée de produits ligneux.

b) *Le contrat forfaitaire* établit les redevances dues pour constructions diverses dans les centres commerciaux ou pour la coupe de bois destiné à des usages spéciaux (briqueteries, chaudières, charbon de bois).

a) Domaniale en inlandse bossen, geklasseerd als blijvende productie- en beschermingsbossen, bekrachtigd door een beschikking van de Gouverneur-Generaal, op de voordracht van het Bijzonder Comité van Katanga.

De geklasseerde bossen kunnen slechts geheel of ten dele worden vervreemd na deklassering door een beschikking van de Gouverneur-Generaal, op voordracht van het Bijzonder Comité van Katanga.

b) Voorbehouden bossen, d. i. deze waarvan de bekrachtiging als geklasseerde bossen door het Bijzonder Comité van Katanga is voorzien.

c) Andere bossen.

De volgende artikelen zijn, in principe, toepasselijk op al de boscategorieën.

II. — AANVRAAG TOT HOUTAANKAP.

Artikel 3.

De ontginning van de domaniale bossen van het Bijzonder Comité van Katanga wordt slechts toegelaten na de voorafgaande aflevering van een *regelmatig aankapbewijs* : aankapverlof, forfaitaire overeenkomst, aangifte-contract, verkoopakte door openbare aanbesteding, particuliere vergunning of overeenkomst.

Het Bijzonder Comité van Katanga behoudt zich het recht voor, ontginningen in regie in te richten in de domaniale bossen en, in overleg met de provinciegouverneur, in de inlandse bossen.

Artikel 4.

a) *Het aankapverlof* wordt afgeleverd met het oog op de gehele of gedeeltelijke ontginning van het op een bepaalde oppervlakte groeiend hout of van een bepaalde hoeveelheid houtproducten.

b) *De forfaitaire overeenkomst* bepaalt de cijzen welke verschuldigd zijn op allerhande bouwwerken in de handelscentra of voor de aankap van het hout dat voor speciaal gebruik is aangewezen (steenbakkerijen, ketels, houtskolen).

c) *La déclaration* est un titre de coupe accordé aux concessionnaires de mines et aux titulaires de permis de traitement au sens de l'article 23 du décret du 11 avril 1949.

d) La vente par *adjudication publique* a lieu sur décision du Gouverneur pour les forêts indigènes et du Représentant du Comité Spécial du Katanga, pour les autres forêts, après estimation préalable des lots.

e) *La licence* ou convention particulière permet la coupe d'une quantité déterminée de bois de qualité spécifiée en un lieu et un temps définis.

Article 5.

Les demandes de titres de coupes de bois doivent être introduites auprès du Représentant du Comité Spécial du Katanga, par écrit, au moins trois mois avant la date présumée du commencement des travaux, en précisant la spécification des matériaux désirés et la localisation de la coupe définie par des limites aussi exactes que possible, figurant sur un croquis des lieux joint en double exemplaire à la demande. Elles mentionnent le nom, les prénoms, la profession, la résidence, la localité d'immatriculation du demandeur.

Article 6.

Dans les forêts classées, le Comité Spécial du Katanga se réserve de ne délivrer des coupes de bois, dans les régions et les zones qu'il déterminera, que conformément à un plan d'aménagement.

En outre, il se réserve de refuser la délivrance de toute coupe en dehors des parcelles désignées pour être exploitées pendant l'année en cours, si celles-ci suffisent à l'approvisionnement local.

Article 7.

Lorsque des coupes sont jugées nécessaires au traitement des forêts domaniales et indigènes classées, le Comité Spécial du Katanga se réserve de refuser la déli-

c) *De aangifte* is een aankapbewijs, verleend aan de houders van mijnconcessies en aan de houders van een verwerkingsvergunning, in de zin van het artikel 23 van het decreet van 11 April 1949.

d) De verkoop door *openbare aanbesteding* geschiedt bij beslissing van de Gouverneur-Generaal voor de inlandse bossen en van de Vertegenwoordiger van het Bijzonder Comité van Katanga voor de overige bossen, na voorafgaande schatting van de percelen.

e) De particuliere *vergunning* of overeenkomst laat de aankap toe van een bepaalde hoeveelheid gespecificeerd hout, in een omschreven plaats en tijd.

Artikel 5.

De aanvragen tot houtkapbewijzen moeten schriftelijk bij de Vertegenwoordiger van het Bijzonder Comité van Katanga worden ingediend ten minste drie maanden vóór de vermoede datum van de aanvraag der werken, met de nauwkeurige vermelding van de verlangde materialen en de plaatsbepaling van de zo juist mogelijk omschreven grenzen van de aankap welke voorkomen op een schets der plaatsen en waarvan twee exemplaren bij de aanvraag dienen gevoegd. Zij vermelden : naam, voornamen, beroep, verblijfplaats en localiteit waar de aanvrager geïmmatriculeerd is.

Artikel 6.

In de geklasseerde bossen behoudt het Bijzonder Comité van Katanga zich het recht voor, in de gewesten en zones welke het bepaalt, slechts aankapverloven af te leveren in overeenstemming met een inrichtingsplan.

Het behoudt zich bovendien het recht voor, de aflevering te weigeren van ieder aankap buiten de percelen welke aangegeven zijn om gedurende het lopend jaar te worden ontgonnen, indien zij voor de plaatselijke bevoorrading volstaan.

Artikel 7.

Indien de aankap nodig wordt geacht voor het onderhoud van de geklasseerde domaniale en inlandse bossen, behoudt het Bijzonder Comité van Katanga zich

vance de toute coupe de bois dans les forêts non classées. Il se réserve aussi le droit de désigner les arbres, les catégories d'arbres ou les essences à exploiter, certains de ces bois fussent-ils sans valeur pour l'exploitant. Il pourra en outre marquer des arbres en réserve, qui ne pourront dès lors être abattus par l'adjudicataire de la coupe.

Article 8.

Les titres de coupes sont personnels. Ils ne peuvent être cédés ni transférés sans autorisation préalable et écrite du Comité Spécial du Katanga.

Le titulaire qui n'exploite pas lui-même est tenu de faire agréer par le Comité Spécial du Katanga, toute personne, entrepreneur ou employé chargé de l'exploitation.

Le permis de coupe est annuel et renouvelable. Sa délivrance ou son renouvellement est subordonné au paiement d'une redevance calculée suivant les tarifs forestiers en vigueur, valant pour permis d'occupation des camps et chantiers nécessaires à l'exploitation, à l'exclusion d'installation de machines, établis dans l'enceinte de la coupe ou dans un endroit autorisé par le Comité Spécial du Katanga.

Celui-ci se réserve le droit de refuser le renouvellement de tout titre d'exploitation forestière, par simple lettre recommandée.

Article 9.

Lors du renouvellement d'un titre de coupe de bois, le Comité Spécial du Katanga réajuste les redevances dues pour l'exploitation du bois restant encore sur chantier, suivant le tarif en cours à la date du renouvellement du titre de coupe.

Article 10.

Dans l'estimation des coupes faites par le Comité Spécial du Katanga, préalablement à la délivrance des permis,

het recht voor, de aflevering van ieder houtaankap in de niet geklasseerde bossen te weigeren. Het behoudt zich eveneens het recht voor, de bomen, de categorieën van bomen of de te ontginnen boomsoorten aan te wijzen, zelfs indien sommige dezer houtsoorten voor de ontginning waardeloos zijn. Het kan bovendien de bomen doen merken welke derhalve niet door de begunstigde van een aanbesteding mogen worden geveld.

Artikel 8.

De aankapverloven zijn persoonlijk. Zij kunnen afgestaan noch overgedragen worden zonder voorafgaande en schriftelijke machtiging door het Bijzonder Comité van Katanga.

De houder die niet persoonlijk ontgint, is gehouden door het Bijzonder Comité van Katanga ieder voor de ontginning aangesteld persoon, aannemer of bediende te doen erkennen.

Het aankapverlof is voor een jaar geldig en is hernieuwbaar. Zijn aflevering of hernieuwing is onderworpen aan de betaling van een cijns, berekend volgens de vigerende bostaksen en geldende als bezettingsrecht op de voor de ontginning nodige kampen en werkpleinen, met uitzondering van het plaatsen van machines, welke zich in de omheining van de aankap of in een door het Bijzonder Comité van Katanga toegelaten plaats bevinden.

Het Comité behoudt zich het recht voor, de hernieuwing van ieder bewijs tot bosontginning bij eenvoudig aangetekend schrijven te weigeren.

Artikel 9.

Bij de hernieuwing van een houtaankapbewijs worden door het Bijzonder Comité van Katanga de cijzen weder aangepast welke verschuldigd zijn voor de ontginning van het nog op de werkpleinen gebleven hout, volgens op de datum van de hernieuwing van het aankapbewijs geldend tarief.

Artikel 10.

Bij het schatten van de aankappen welke door het Bijzonder Comité van Katanga gedaan wordt vóór de aflevering

le diamètre est repris sur l'écorce et nul décompte n'est fait ultérieurement du volume des arbres à défauts non apparents.

Le permis concernant uniquement des bois d'œuvre pourra porter sur un volume et sur des essences déterminées à exploiter dans les conditions fixées par l'article 16. Sa délivrance peut être subordonnée au paiement anticipatif d'un acompte fixé par le Comité Spécial du Katanga sur la redevance globale probable.

Le Comité Spécial du Katanga pourra en outre subordonner la délivrance de bois-d'œuvre à l'obligation pour l'exploitant de posséder un matériel d'exploitation adéquat. Dans ce cas, seulement, il pourra accorder, sur demande et dans la mesure du possible un droit de priorité pour une superficie égale à celle de la coupe initiale et contiguë à celle-ci, pour une durée maximum de quatre années consécutives.

Article 11.

La vente de coupe par *adjudication publique* donne lieu à la perception de frais de vente.

Ceux-ci sont payables au Comité Spécial du Katanga en même temps que le prix de vente, dans les huit jours de l'adjudication.

Article 12.

Le Comité Spécial du Katanga se réserve le droit d'exiger au moment de la signature du titre de coupe, le versement d'une garantie non productive d'intérêt, à déterminer suivant l'importance de l'exploitation, en garantie de la bonne exécution de l'exploitation.

III. — TAXE DE REBOISEMENT.

Article 13.

Conformément aux dispositions législatives en vigueur une taxe de reboisement, d'un montant fixé par le Gouverneur Général, est perçue sur toute coupe de bois.

der verloven wordt de doormeter genomen op de schors, en later geschiedt geen enkel aftrek van het volume der bomen met niet opvallende gebreken.

Het verlot dat uitsluitend op timmerhout gericht is, kan betrekking hebben op een volume en bepaalde houtsoorten waarvan de ontginning bij het artikel 16 is vastgelegd. Zijn aflevering kan worden onderworpen aan de voorafgaande betaling van een door het Bijzonder Comité van Katanga vast te stellen voorschot op de vermoedelijke globale cijns.

Het Bijzonder Comité van Katanga kan bovendien de aflevering van timmerhout afhankelijk maken van de verplichting door de ontginning, het gepast ontginningsmateriaal te bezitten. Slechts in dit geval kan het, op verzoek en in de mate van het mogelijke, voor een maximumduur van vier achtereenvolgende jaren, een voorrecht verlenen voor een oppervlakte gelijk aan deze van de oorspronkelijke en daaraan grenzende aankap.

Artikel 11.

De verkoop van aankappen bij *openbare aanbesteding* geeft aanleiding tot de inning van de verkoopkosten.

Deze moeten, terzelfdertijd als de verkoopprijs, binnen de acht dagen van de aanbesteding, aan het Bijzonder Comité van Katanga worden betaald.

Artikel 12.

Het Bijzonder Comité van Katanga behoudt zich het recht voor, op het ogenblik van de ondertekening van het aankapbewijs, de storting te eisen van een interestloze waarborg volgens de belangrijkheid van de ontginning, als garantie voor de goede uitvoering van de ontginning.

III. — HERBEBOSSINGSTAXE.

Artikel 13.

Overeenkomstig de vigerende wetsbepalingen wordt, op ieder houtaankap, een herbebossingstaxe geheven, waarvan het bedrag door de Gouverneur-Generaal wordt bepaald.

Le montant de la taxe est calculé sur le montant total des redevances dues, suivant le tarif forestier en vigueur.

IV. — EXPLOITATION.
ENTRETIEN.
PROTECTION DES COUPES.

Article 14.

Le permis est délivré après paiement anticipatif de la redevance établie par le Comité Spécial du Katanga après délimitation et estimation de la coupe. Le demandeur est informé de la date de ces opérations et est invité à y assister ou à s'y faire représenter. L'estimation contradictoire ou réputée telle ne peut donner lieu à contestation après la délivrance du titre qui détermine les conditions particulières d'exploitation. Aucune indemnité ne pourra être réclamée de part ni d'autre pour excédent ou déficit dans les estimations des coupes, tant en superficie qu'en matière.

Avant de commencer l'exploitation d'une coupe délimitée l'exploitant complètera la délimitation sommaire exécutée par l'agent du Comité Spécial du Katanga, en traçant une piste périphérique large de un mètre, débarrassée du sous-bois et débroussée pour faciliter la circulation.

Le titulaire du titre d'exploitation est responsable, tant dans l'enceinte de la coupe qu'à l'ouïe de la cognée, de tous dommages et délits résultant de l'inobservance des clauses et conditions générales et spéciales du titre de coupe par son personnel et ses sous-traitants, ou des tiers. Il est tenu d'exhiber son titre de coupe à toute demande des ingénieurs ou agents de la Division Forêts du Comité Spécial du Katanga.

Toute infraction pourra entraîner le retrait d'agrément du préposé en faute et son expulsion des chantiers, sans préjudice aux poursuites judiciaires.

Het bedrag van de taxe wordt berekend op het totaal bedrag der verschuldigde cijnz en volgens het van kracht zijnde tarief.

IV. — ONTGINNING.
ONDERHOUD.
BESCHERMING
VAN DE AANKAPPEN.

Artikel 14.

Het verlof wordt afgeleverd na voorafbetaling van de door het Bijzonder Comité van Katanga bepaalde cijns en na afpaling en schatting van de aankap. De aanvrager wordt in kennis gesteld met de datum van deze verrichtingen en wordt uitgenodigd hierbij aanwezig te zijn of er zich te laten vertegenwoordigen. De tegensprekelijke of als dusdanig geachte schatting kan geen aanleiding geven tot geschil na de aflevering van het bewijs dat de bijzonder ontginningsvoorwaarden bepaalt. Van de ene noch van de andere zijde kan generlei vergoeding worden gevorderd wegens overschot of te kort in de schatting van de aankappen, zowel wat de oppervlakte als de hoeveelheid betreft.

Alvorens de ontginning van een afgepaalde aankap aan te vatten, vult de ontginner de door de beambte van het Bijzonder Comité van Katanga verrichte beknopte afpaling aan, door het aanleggen van een piste van een meter breedte welke langs de buitenzijde loopt, vrij is van laag hout en ontgonnen, ten einde het verkeer te vergemakkelijken.

De houder van een ontginningsbewijs is, binnen de omheining van de aankap als binnen het bijgebied, aansprakelijk voor elke schade en elk vergrijp voortvloeiende uit het niet naleven, door zijn personeel en zijn onderaannemers, van de bedingen en algemene en speciale voorwaarden van het aankapbewijs. Hij is gehouden, zijn aankapbewijs over te leggen op elk verzoek van de ingenieurs of beambten van de Bosafdeling van het Bijzonder Comité van Katanga.

Ieder overtreding kan de intrekking van de in gebreke zijnde aangestelde en zijn verwijdering van de werkpleinen ten gevolge hebben, onverminderd de gerechtelijke vervolgingen.

Article 15.

L'exploitation est censée commencer dans le mois de la délivrance du titre. Si elle cesse avant la date normale d'expiration de celui-ci, le titulaire est tenu d'en informer par écrit le Comité Spécial du Katanga au plus tard dans le courant du mois qui suit la cessation de toute activité.

A défaut de ce faire, il sera tenu pour responsable des dégâts et délits perpétrés, même par des tiers, jusqu'à la date normale de fin de vidange de la coupe, tant dans l'enceinte de la coupe qu'à l'ouïe de la cognée, sauf notification écrite de péremption du Comité Spécial du Katanga antérieure à cette date.

Article 16.

L'exploitation des coupes délivrées se fera régulièrement et successivement par blocs de 20 hectares pour les coupes de moins de 100 hectares, et par blocs de 50 hectares pour les coupes de 100 hectares et plus, sans lacune ni anticipation. Aucun recours ne sera admis dans un bloc dont le façonnage est terminé. Aucun abattage ne sera toléré en dehors du bloc en exploitation régulière, ni en dehors des limites assignées par le contrat.

Tout abus sera considéré et taxé comme exploitation en délit ou gaspillage, aux termes de l'article 25 du présent règlement.

Tout arbre exploité sur déclaration, propre au sciage, sera numéroté de façon durable par l'exploitant, à la couleur ou par tout autre moyen désigné par le Comité Spécial du Katanga, suivant une série ininterrompue de numéros. Ces numéros seront reproduits sur la souche et sur la grume, éventuellement affectés d'un exposant A, B, C, etc., si l'arbre est débité en plusieurs billes. Toutes les billes seront marquées du marteau particulier de l'exploitant dont l'empreinte sera déposée, en double exemplaire, dans les bureaux du Comité Spécial du Katanga.

Artikel 15.

De ontginning wordt geacht een aanvang te nemen in de maand van de aflevering van het bewijs. Indien zij beëindigd wordt vóór de normale datum van het verstrijken van het bewijs, is de houder verplicht het Bijzonder Comité van Katanga hiervan schriftelijk op de hoogte te brengen uiterlijk in de loop van de maand die het staken van zijn activiteit volgt.

Bij gebreke dit te doen, wordt hij aansprakelijk gesteld voor de veroorzaakte schade en de zelfs door derden bedreven wetsovertredingen, tot op de datum van het normaal beëindigen van de opruiming van de aankap, zowel binnen de omheining van de aankap, als binnen het bijgebied, behoudens schriftelijke aanzegging aan het Bijzonder Comité van Katanga, wegens vernietiging vóór deze datum.

Artikel 16.

De ontginning van de vrijgemaakte aankappen zal regelmatig en geleidelijk per blokken van 20 hectaren geschieden voor de aankappen van minder dan 100 hectaren, en per blokken van 50 hectaren voor de aankappen van 100 hectaren en meer, zonder gaping noch vooruitloping. In een blok waarvan de bewerking beëindigd is, wordt geen enkel aanspraak op bomen gedoogd. Buiten het regelmatig ontgonnen blok, noch buiten de door het contract aangewezen grenzen, mag geen enkel boom worden geveld.

Elk misbruik wordt aangezien en getaxeerd als ontginningsdelict of verspilling, volgens de bewoordingen van het artikel 25 van dit reglement.

Ieder op aangifte ontgonnen en voor het zagen geschikte boom wordt door de ontginner op duurzame wijze met verf of door elk ander door het Bijzonder Comité van Katanga aangewezen middel, genummerd volgens een ononderbroken reeks nummers. Deze nummers worden gereproduceerd op de boomstronk en op de omgehakte boom, gebeurlijk met een exponent A, B, C, enz., indien de boom in meerdere blokken wordt verdeeld. Al de houtblokken worden gemerkt met de persoonlijke hamer van de ontginner; een afdruk er van wordt in duplo in de kantoren van het Bijzonder Comité van Katanga gedeponeerd.

L'exploitant tiendra au jour le jour un registre d'abattage en triplicata indiquant : le numéro du permis, la date de l'abattage, le numéro de l'arbre, le nom de l'essence, les dimensions, grosseur et longueur, éventuellement par troncs.

La première copie de ce registre sera transmise mensuellement au Comité Spécial du Katanga, la seconde restera à la disposition de l'exploitant, la troisième devra rester sur le chantier et être présentée à toute réquisition du service de contrôle du Comité Spécial du Katanga.

Si aucune coupe n'a été effectuée pendant le mois, un état « néant » sera substitué à l'envoi mensuel de la copie du registre d'abattage.

Pour toute déclaration, la redevance maximum sera appliquée à défaut de spécification de l'essence à laquelle appartiennent les bois déclarés.

Article 17.

Les bois utilisés sous le régime du forfait ou provenant de coupes sur déclaration doivent être déclarés mensuellement au Comité Spécial du Katanga en indiquant les quantités, qualités et catégories de bois utilisés. Les titres de régularisation sont transmis après paiement des redevances dues.

La valeur des bois déclarés sera majorée, à titre de redevance pour occupation des camps et chantiers, situés dans l'enceinte de la coupe ou dans un endroit autorisé par le Comité Spécial du Katanga, d'une somme calculée d'après les Tarifs forestiers en vigueur.

Article 18.

Tous les arbres délivrés, explicitement ou implicitement doivent être abattus rez-terre, à la hache ou à la scie, sauf tolérance pour les sujets munis de contre-forts ou végétant en sol marécageux.

Le façonnage suivra immédiatement l'abattage; les houppiers notamment seront

De ontginner houdt, in drievoud, een register bij van de gevelde bomen, met vermelding van het nummer van het verlof, de datum waarop de boom werd omgehakt, het nummer van de boom, de naam van de boomsoort, de afmetingen, dikte en lengte eventueel door een teken.

Het eerste afschrift van dit register wordt om de maand aan het Bijzonder Comité van Katanga overgemaakt, het tweede blijft ter beschikking van de ontginner, het derde moet op de werkpleinen blijven en worden vertoond op ieder aanzoek van de controledienst van het Bijzonder Comité van Katanga.

Indien, in de maand, geen enkel aankap geschiedt, vervangt een « nihilstaat » het maandelijks toezenden van het register der omgehakte bomen.

Voor ieder aangifte wordt, bij gebreke aan de specificering van de boom waartoe het aangegeven hout behoort, de maximum cijns toegepast.

Artikel 17.

Het hout gebruikt onder het stelsel van een « forfait » of voorkomende van aangegeven aankappen moet, om de maand bij het Bijzonder Comité van Katanga worden aangegeven, met vermelding van de hoeveelheid, de kwaliteit en de categorie van het gebruikte hout. De reguleringsbewijzen worden na de betaling van de cijnzen overgemaakt.

De waarde van het aangegeven hout wordt, bij wijze van cijns, voor het bezetten van de kampen en de werkpleinen welke in de omheining van de aankap of in een door het Bijzonder Comité van Katanga toegelaten plaats gelegen zijn, vermeerderd met een som berekend volgens de vigerende bostarieven.

Artikel 18.

Al de uitdrukkelijk of anderzins omgehakte bomen worden met de grond gelijk-gemaakt, met de hak of de zaag, behalve toegeving voor de bomen voorzien van aanwassen of die in moerasachtige grond groeien.

Het verkappen volgt onmiddellijk op het omhakken; de kruinen worden

débités et façonnés immédiatement afin de dégager le recru qui pourrait se trouver écrasé.

L'exploitant est tenu de prendre toutes précautions utiles pour éviter d'endommager les arbres réservés. Le matériel abattu doit être débité et façonné à son maximum de rendement. Les arbres morts ou mutilés seront abattus et convertis en bois de chauffage.

Les arbres non délivrés et mutilés lors de l'exploitation seront exploités et taxés au double du Tarif Forestier en vigueur, ou au double de leur valeur d'avenir. Le Représentant du Comité Spécial du Katanga décidera dans les cas litigieux.

Il est interdit d'abandonner sur le parterre des coupes aucun arbre délivré, abattu ou non, fût-il même sans valeur pour l'exploitant.

Le Comité Spécial du Katanga n'est tenu à aucun remboursement de redevance, ni à aucune indemnité envers le titulaire d'un contrat pour le bois qui resterait sur pied ou qui n'aurait pas été enlevé à l'expiration du contrat.

Sauf dérogation pour l'exploitation des bois de mine, sont expressément réservés tous les sujets de moins de 30 cm. de diamètre à 1,50 m. du sol, sensiblement droits sur une hauteur de 3 mètres au moins, sans distinction d'essence, et tous les arbres spécialement désignés dans les conditions spéciales du contrat. Sauf dispositions contraires stipulées sur les titres de coupes, ces arbres seront marqués par le titulaire du permis avant l'exploitation au fur et à mesure de l'avancement de la coupe.

Article 19.

Il est interdit au bénéficiaire d'un contrat quelconque d'exploitation d'établir, de faire ou de laisser établir des cultures sur les terrains qui font l'objet d'un titre d'exploitation.

Il est également interdit aux indigènes de s'installer ou d'établir des cultures sur les parcelles abandonnées ayant fait

namelijk onmiddellijk na het aankappen in stukken gezaagd en bewerkt, teneinde de jonge bomen, welke zouden verpletterd zijn los te maken.

De ontginner moet alle nodige maatregelen nemen om het beschadigen van de vrijgemaakte bomen te verhinderen. Het omgehakt materiaal moet, met een maximum-rendement, in stukken gezaagd en bewerkt worden. Dode of verminkte bomen worden omgehakt om als brandhout te dienen.

Niet omgehakte en bij de ontginning verminkte bomen worden behandeld en getaxeerd tegen tweemaal het vigerend bostarief, of tweemaal hun toekomstwaarde. De betwiste gevallen worden door de vertegenwoordiger van het Bijzonder Comité van Katanga beslecht.

Het is verboden, op de plaats van de aankap een vrijgemaakte en al dan niet omgehakte boom te laten, zelfs indien hij voor de ontginner waardeloos is.

Het Bijzonder Comité van Katanga is tot generlei terugbetaling van de cijns, noch tot enigerlei vergoeding verplicht tegenover de houder van een contract voor het op voet gebleven hout of dat, bij het verstrijken van het contract, niet zou weggehaald zijn.

Afgezien van het winnen van mijnhout, worden uitdrukkelijk voorbehouden, al de bomen van minder dan 30 cm. doorsnede op 1,50 m. van den grond, tamelijk recht op een hoogte van ten minste 3 m., zonder onderscheid van de boomsoorten, en al de bomen welke in de bijzondere voorwaarden van het contract speciaal worden aangeduid. Behoudens tegenstrijdige bedingen welke in het aankapbewijs voorkomen, worden deze bomen door de houder van het verlof gemerkt naarmate de aankap vordert.

Artikel 19.

Het is de begunstigde van om het even welk ontginningscontract verboden, op de gronden die het voorwerp van een ontginningsbewijs uitmaken, teelten te doen of te laten aanleggen.

Het is eveneens de inlanders verboden, zich te vestigen of teelten aan te leggen op de verlaten percelen die het voorwerp

l'objet d'une exploitation forestière, sauf dans les forêts non classées.

Toute infraction donnera lieu à des poursuites judiciaires en application de l'article 42 du décret du 11 avril 1949.

Article 20.

Il est interdit, sans autorisation spéciale, de couper aucun arbre :

a) le long des cours d'eau, à moins de 50 mètres de la ligne de rive atteinte par les plus fortes crues;

b) le long des routes et chemins à moins de 25 mètres de la voie carrossable;

c) autour des sources dans un rayon de 75 mètres au moins;

d) sur les montagnes et collines dont les versants offrent une pente de plus de 30 degrés.

Toute infraction à cet article est passible de poursuites judiciaires, conformément à l'article 43 du décret du 11 avril 1949.

Article 21.

Pendant la saison sèche, il est interdit de faire du feu en dehors des huttes et des ateliers et toute diligence sera faite pour éviter l'incendie des herbes dans la coupe et l'anéantissement du matériel ligneux abattu. Les dépôts de produits façonnés seront assurés contre le feu en désherbant une zone de protection suffisante.

L'exploitant s'engage néanmoins à faire incinérer les herbes au début de la saison sèche, avant le 1^{er} juin ou avant toute date fixée par le Comité Spécial du Katanga, au moins sur une bande de 30 mètres de largeur suivant le périmètre de la coupe et, s'il en est requis, sur toute la coupe.

Il est interdit de faire usage du feu pour déblayer le parterre de la coupe.

van een bosontginning hebben uitgemaakt, behalve in de niet geklasseerde bossen.

Ieder overtreding geeft aanleiding tot gerechtelijke vervolgingen, bij toepassing van het artikel 42 van het decreet van 11 April 1949.

Artikel 20.

Zonder voorafgaande toelating is het verboden, om het even welke boom om te hakken :

a) langsheen de waterlopen, op minder dan 50 m. van de oeverlijn welke bij de hoogste waterstand wordt bereikt;

b) langsheen de banen en wegen, op minder dan 25 m. van de rijweg;

c) rond de bronnen, binnen een kring van tenminste 75 m.;

d) op de bergen en heuvelen, waarvan de hellingen een val van ruim 30 graden vertonen.

Ieder overtreding van dit artikel kan, overeenkomstig het artikel 43 van het decreet van 11 April 1949, tot gerechtelijke vervolging aanleiding geven.

Artikel 21.

Gedurende het droog seizoen is het verboden, buiten de hutten en de werkhuisen, vuur te maken, en alles zal in het werk gesteld worden om, in de aankappen, de grasbranden en het vernietigen van het omgehakt houtmateriaal te voorkomen. De opslagplaatsen voor het bewerkt hout zullen tegen het vuur gevrijwaard blijven, door een voldoende beschermingszone te wieden.

De ontginning gaat echter de verbintenis aan, in het begin van het droog seizoen — vóór 1 Juni of vóór ieder door het Bijzonder Comité van Katanga bepaalde datum — het gras te doen verbranden tenminste over een strook van 30 m. breedte langsheen de omtrek van de aankap en, indien hij daartoe wordt aangezocht, over de ganse aankap.

Het is verboden, gebruik te maken van vuur om het terrein van de aankap te effenen.

Le Comité Spécial du Katanga décline toute responsabilité pour tous produits, façonnés ou non, qui pourraient être détruits par des feux hâtifs allumés par les soins de ses services.

Het Bijzonder Comité van Katanga wijst alle verantwoordelijkheid van de hand ten aanzien van alle, al dan niet bewerkte producten welke zouden vernield worden door vuren die te vroeg door toedoen van zijn diensten zouden aangestoken zijn.

V. — VIDANGE.

Article 22.

La vidange sera terminée au plus tard six mois après l'expiration du contrat. Passé ce délai, le Comité Spécial du Katanga pourra disposer à son gré des produits forestiers non vidangés.

Les fosses de sciage éventuellement creusées devront être remblayées avec la terre d'origine et sans déchets de bois, dès qu'elles cesseront d'être utilisées.

Article 23.

Le transport des bois se fera par les chemins ordinaires ou désignés aux clauses particulières du contrat.

Les tracés de chemins à créer seront soumis à l'approbation préalable du Comité Spécial du Katanga. Seuls les arbres de moins de 30 cm. de diamètre à 1,50 m. du sol se trouvant sur ces tracés pourront être abattus en plus des arbres délivrés.

L'exploitant maintiendra les routes et sentiers traversant les coupes en bon état d'entretien et complètement libres de bois, déchets et matériaux quelconques, afin que le passage puisse s'y faire sans obstacle en tout temps.

VI. — SANCTIONS.

Article 24.

A l'expiration du contrat, la garantie ou partie de celle-ci sera retenue par le Comité Spécial du Katanga, sans préju-

V. — OPRUIMING.

Artikel 22.

De opruiming zal uiterlijk zes maanden na het verstrijken van het contract beëindigd zijn. Na dit tijdverloop kan het Bijzonder Comité van Katanga naar goeddunken over de niet weggeruimde producten beschikken.

De gebeurlijke gegrafde grachten voor het zagen moeten worden gevuld met de oorspronkelijke aarde en zonder houtafval, zodra zij ophouden gebruikt te worden.

Artikel 23.

Het houtvervoer geschiedt over de gewone wegen of over deze welke speciaal in bijzondere clausules aangeduid zijn.

De richting van de aan te leggen wegen wordt aan de voorafgaande goedkeuring van het Bijzonder Comité van Katanga onderworpen. Alleen de bomen van minder dan 30 cm. doorsnede op 1,50 m. van de grond en die zich op deze richting bevinden, mogen met de vrijgemaakte bomen worden omgehakt.

De ontginning zal de door de aankappen lopende wegen en voetpaden in goede staat van onderhoud handhaven; zij zullen geheel gezuiverd worden van hout en allerhande afval en materialen opdat de doorgang er ten allen tijde zonder hinderpaal kunne geschieden.

VI. — SANCTIES.

Artikel 24.

Bij het verstrijken van het contract wordt de garantie of een deel daarvan door het Bijzonder Comité van Katanga

dice de tous autres dommages et intérêts, s'il est constaté, par le personnel préposé au contrôle, que les conditions du Cahier Général des Charges ou les conditions spéciales du contrat n'ont pas été observées.

Article 25.

Si le personnel forestier constate, lors des contrôles effectués au cours de l'exploitation ou à l'expiration du contrat :

a) l'abattage d'arbres réservés dans l'enceinte de la coupe, d'arbres croissant en dehors des limites de la coupe d'arbres non déclarés ou ne figurant pas au registre d'abattage prévu à l'article 16;

b) l'abandon de bois sur le parterre de la coupe, soit par abattage défectueux (souches trop hautes), soit par négligence de vidange, soit par non exploitation d'arbres délivrés;

c) des déclarations erronées, notamment quant au nombre et aux numéros des arbres abattus ou quant aux dimensions de ceux-ci;

les produits enlevés en délit ou gaspillés, seront taxés comme bois exploités au double du tarif en vigueur et la redevance sera payable dans la huitaine de la mise en demeure par lettre recommandée, faute de quoi le responsable sera passible de poursuites judiciaires aux termes des articles 38 à 41 du décret du 11 avril 1949.

Les produits exploités en délit et les instruments du délit seront confisqués.

Article 26.

Toute contravention aux clauses et conditions du contrat ou du présent Cahier Général des Charges, est un motif suffisant pour refus de toute nouvelle coupe, même s'il y avait promesse formelle de la part du Comité Spécial du Katanga et cela sans préjudice des poursuites ou action en dommages intérêts éventuels.

afgehouden, onverminderd alle andere schadeloosstellingen, indien door het voor de controle aangewezen personeel wordt vastgesteld dat de clausules van het Algemeen Bestek of de speciale voorwaarden van het contract niet werden nageleefd.

Artikel 25.

Indien, bij de controle waartoe tijdens de ontginning of bij het contract wordt overgegaan, het bospersoneel constateert :

a) het omhakken van de in de omheining van de aankap voorbehouden bomen, van buiten de grenzen van de aankap groeiende bomen, van niet aangegeven bomen of die niet voorkomen op het bij het artikel 16 bepaald register;

b) onbeheerd hout op de plaats van de aankap hetzij door gebrekkig omhakken (te hoge stronken), hetzij door nalatigheid bij de opruiming, hetzij door niet ontginning van vrijgemaakte bomen;

c) verkeerde aangiften, namelijk wat aantal en nummers van de gevelde bomen of hun afmetingen betreft;

worden de in delict weggenomen of verspilde producten als ontgonnen hout getaxeerd tegen tweemaal het vigerend tarief en is de cijns betaalbaar binnen de acht dagen van de aanmaning bij aangetekend schrijven, bij gebreke waarvan de verantwoordelijke rechterlijk kan worden vervolgd, naar luid van de artikelen 38 en 41 van het decreet van 11 April 1949.

De in delict gewonnen producten en de werktuigen van het delict worden verbeurd verklaard.

Artikel 26.

Elke tekortkoming aan de clausules en voorwaarden van het contract of van dit Algemeen Bestek is een voldoende reden tot weigeren van elke nieuwe aankap, zelfs indien er, vanwege het Bijzonder Comité van Katanga, een uitdrukkelijke belofte bestaat en dit onverminderd de gebeurlijke vervolgingen of rechtsoverredingen tot schadevergoeding.

VII. — COUPES ILLICITES OU SANS TITRE.

Article 27.

Sans préjudice de poursuites judiciaires aux termes des articles 38 à 41 du décret du 11 avril 1949, toute coupe de bois non autorisée préalablement par un titre de coupe régulier sera taxée au double du Tarif Forestier en vigueur ou au double de la valeur d'avenir des arbres exploités, si la Comité Spécial du Katanga le juge opportun, et expose en outre le contrevenant à tous autres dommages-intérêts, à la confiscation ou à la restitution des produits de l'infraction et des instruments ayant servi à la commettre, au retrait des titres de coupes délivrés et au refus de délivrance de tout nouveau titre d'exploitation forestière.

VII. — MISE EN VIGUEUR.

Article 28.

Le présent Cahier Général des Charges, ainsi que toutes modifications qui y seraient ultérieurement apportées, seront publiés au Bulletin Officiel du Congo Belge ou au Bulletin Administratif du Congo Belge.

Article 29.

Le présent Cahier Général des Charges annule les dispositions énoncées au Cahier Général des Charges pour l'exploitation des bois et forêts du Comité Spécial du Katanga, paru au Bulletin Officiel du Congo Belge du 15 juin 1937.

ANNEXE I.

Article 1.

Conformément à l'ordonnance législative n° 52/66 du 25 février 1953 sur le

VII. — ONGEOORLOOFDE OF BEWIJSLOZE AANKAPPEN.

Artikel 27.

Onverminderd de rechterlijke vervolgingen naar luid van de artikelen 39 tot 41 van het decreet van 11 April 1949, wordt elke houtaankap die niet te voren door een regelmatig aankapbewijs is geoorloofd, getaxeerd tegen tweemaal het vigerend tarief of tegen tweemaal de toekomstwaarde van de ontgonnen bomen, indien het Bijzonder Comité van Katanga het gepast acht, en stelt bovendien de overtreder bloot tot alle andere schadevergoedingen, tot de verbeurdverklaring of teruggave van de producten van de overtreding en van de werktuigen die hebben geholpen om haar te begaan, tot de intrekking van de afgeleverde aankapbewijsen en tot weigering elk nieuw ontginningsbewijs af te leveren.

VIII. — IN WERKING STELLING.

Artikel 28.

Dit Algemeen Bestek, evenals alle wijzigingen die er later zouden aangebracht worden, zullen in het Ambtelijk Blad van Belgisch-Congo of in het Bestuursblad van Belgisch-Congo gepubliceerd worden.

Artikel 29.

Dit Algemeen Bestek vernietigt de bepalingen welke vastgesteld werden in het Algemeen Bestek voor de ontginning van de bossen en wouden van het Bijzonder Comité van Katanga, dat in het Ambtelijk Blad van Belgisch-Congo van 15 Juni 1937 werd bekendgemaakt.

BIJLAGE I.

Artikel 1.

Naar luid van de wetgevende ordonnantie n° 52/66 van 25 Februari 1953 op

régime forestier au Congo Belge, le Gouverneur de Province ou son délégué, d'accord avec le Comité Spécial du Katanga, délivre des licences d'achat de bois aux indigènes non soumis à l'impôt personnel.

L'octroi d'une licence d'achat est subordonné au paiement d'une taxe fixe à la Colonie et de redevances au Comité Spécial du Katanga, calculées d'après les quantités de bois achetées aux indigènes.

Article 2.

Le titulaire d'une licence d'achat est tenu de déclarer mensuellement au Comité Spécial du Katanga les quantités de bois achetées sous son couvert.

Les déclarations comporteront : les quantités de bois achetées, les dates d'achat, le nom et le lieu de résidence du vendeur et de l'acheteur, les prix pratiqués, le numéro de la licence.

ANNEXE II.

Addendum au Tarif des coupes de bois en vigueur.

Article 1.

Le paiement des redevances pour l'achat de bois de chauffage ou de charbon de bois sous le couvert d'une licence d'achat se fait au Comité Spécial du Katanga. Le montant des redevances est calculé suivant le tarif en cours à la date des déclarations majoré de 50 %.

Article 2.

Toute déclaration d'exploitation ou d'achat de bois en général, sans spécification précise d'origine, est taxée sur la base des tarifs en cours pour les forêts de première catégorie.

het boswezen in Belgisch-Congo, levert de Provinciegouverneur of zijn gemachtigde, in overleg met het Bijzonder Comité van Katanga, de vergunningen af tot aankoop van hout aan de inlanders, die niet aan de personele belasting zijn onderworpen.

Het verlenen van een aankoopvergunning wordt afhankelijk gemaakt van de betaling van een vaste taxe aan de Kolonie en van cijzen aan het Bijzonder Comité van Katanga, berekend volgens de hoeveelheid welke krachtens deze werd aangekocht.

Artikel 2.

De houder van een aankoopvergunning moet, om de maand, bij het Bijzonder Comité van Katanga aangifte doen van de hoeveelheid welke krachtens deze werd aangekocht.

De aangiften omvatten : de hoeveelheid aangekocht hout, de data van de aankopen, de naam en de verblijfplaats van de verkoper en de koper, de toegepaste prijzen, het nummer van de vergunning.

BIJLAGE II.

Addendum aan het vigerend tarief van de houtaankappen.

Artikel 1.

De betaling van de cijzen voor de aankoop van brandhout of van houtskolen onder dekking van een aankoopvergunning geschiedt bij het Bijzonder Comité van Katanga. Het bedrag van de cijzen wordt berekend volgens het op de datum van de aangiften geldend tarief, vermeerderd met 50 %.

Artikel 2.

Ieder aangifte voor het winnen of de aankoop van hout in het algemeen, zonder nauwkeurige vermelding van de herkomst, wordt getaxeerd op grondslag van de voor de eerste categorie-bossen geldende tarieven.

Article 3.

Tout bois d'œuvre déclaré sans identification suffisante est taxé sur la base des tarifs en cours pour le bois de première qualité.

Vu pour être annexé à notre arrêté du 16 avril 1953.

Artikel 3.

Alle onvoldoende geïdentificeerd aangegeven timmerhout wordt getaxeerd op grondslag van de voor het eerste categorie-hout geldende tarieven.

Ons bekend om te worden gevoegd bij ons besluit van 16 April 1953.

BAUDOUIN.

Par le Roi :

Le Ministre des Colonies,

Van Koningswege :

De Minister van Koloniën,

A. DEQUAE.

Ordonnance n° 52/175 du 23 mai 1953, remplaçant l'ordonnance n° 148/Agri du 25 décembre 1933, relative aux incendies des herbes et des végétaux sur pied.

Ordonnantie n° 52/175 van 23 Mei 1953 ter vervanging van ordonnantie n° 148/L. van 25 December 1933 betreffende de branden van te velde staande grassen en gewassen.

(B. B., 1953, n° 23, blz. 1004.)

Article 1.

Les feux de brousse ou incendies de broussailles, taillis, bois, végétaux sur pied ou couverture morte, n'ayant pas pour but immédiat l'aménagement ou l'entretien de cultures, sont interdits.

Cette interdiction ne s'étend pas, toutefois, aux feux préventifs et feux hâtifs pratiqués, au début de la saison sèche, conformément à la coutume ou à la réglementation de la circonscription indigène, en vue de prévenir l'incendie de périmètres mis en défens ou d'atténuer les ravages des feux sauvages ultérieurs.

L'Administrateur de Territoire fixera, chaque année, la période pendant laquelle les feux préventifs et feux hâtifs devront être exécutés et en dehors de laquelle les incendies ne seront plus permis, en raison du danger qu'ils présentent de se propager à une distance incontrôlable.

Artikel 1.

De broussebranden of branden van struikgewas, kreupelhout, bossen, te velde staande gewassen of droge bedekking, die niet rechtstreeks dienen voor het aanleggen of onderhouden van cultures, zijn verboden.

Dit verbod strekt zich echter niet uit tot de voorbehoedende en vroege branden, die volgens de gewoonte of de reglementering van het inlands gebied, bij het begin van het droog seizoen worden aangestoken, om de brand van beschermde omtrekken te beletten of de latere verwoestingen door wilde branden te verminderen.

De gewestbeheerder zal elk jaar de periode bepalen gedurende welke de voorbehoedende en vroege branden moeten worden aangestoken, en waarbuiten het niet meer geoorloofd is branden aan te steken, omwille van het gevaar voor uitbreiding tot een oncontroleerbare afstand.

Article 2.

En dehors de cette période, toute personne ou autorité indigène pourra, toutefois, moyennant autorisation écrite de l'Administrateur de Territoire ou de son délégué, incendier la brousse aux lieux, date et conditions prévues dans l'autorisation.

Article 3.

Sauf interdiction expresse des autorités responsables, il reste loisible aux particuliers d'incendier, à leurs risques et périls, les végétaux sur pied ou couvertures mortes dans les terrains sur lesquels ils ont des droits légalement reconnus.

Article 4.

Dans aucun cas il ne pourra être procédé à des feux tardifs, sans en informer préalablement les voisins et sans qu'ait été établi un coupe-feu suffisant pour empêcher la transmission du feu en dehors de la superficie à incendier.

Toutefois, la pratique de contre-feux sera toujours permise en vue de combattre un incendie menaçant, de façon immédiate, un périmètre à protéger.

Article 5.

Les infractions à la présente ordonnance seront punies d'une amende ne dépassant pas deux mille francs et d'une servitude pénale de deux mois au maximum ou d'une de ces peines seulement.

Les mêmes peines sont applicables aux personnes qui, par défaut de précaution ou de surveillance, auraient laissé se propager aux endroits où il est défendu de brûler les herbes ou aux propriétés privées, les incendies licitement allumés.

Article 6.

Les infractions à la présente ordonnance peuvent être jugées par les juridictions indigènes dans les limites de leur compétence.

Artikel 2.

Buiten deze periode mag nochtans ieder persoon of inlandse overheid, met schriftelijke toelating van de gewestbeheerder of zijn gemachtigde, de brousse aansteken, op de plaatsen, op de data en onder de voorwaarden die in de toelating zijn voorzien.

Artikel 3.

Behoudens uitdrukkelijk verbod van de verantwoordelijke autoriteiten staat het de particulieren vrij, op eigen risico, de te velde staande gewassen of droge bedekking af te branden op gronden waarop zij wettelijk erkende rechten hebben.

Artikel 4.

In geen enkel geval mogen late branden worden aangestoken zonder vooraf de burens er van te verwittigen en een voldoende brandgang te hebben aangelegd, ten einde te beletten dat de brand zich niet buiten de af te branden oppervlakte zou kunnen uitbreiden.

Het aansteken van tegenvuren is echter altijd toegelaten om een brand te bestrijden die spoedig op een te beschermen omtrek dreigt over te slaan.

Artikel 5.

De inbreuken op deze ordonnantie zullen gestraft worden met geldboete van niet meer dan twee duizend frank en strafdienst van ten hoogste twee maanden of met één van deze straffen alleen.

Dezelfde straffen zijn van toepassing op de personen die, bij gebrek aan voorzorg of toezicht, de op geoorloofde wijze aangestoken branden zich hebben laten uitbreiden tot plekken waar het verboden is de grassen af te branden of tot private eigendommen.

Artikel 6.

De inbreuken op deze ordonnantie mogen door de inlandse rechtbanken worden geoordeeld binnen de perken van hun bevoegdheid.

Article 7.

L'ordonnance n° 148/Agri du 25 décembre 1933, modifiée par les ordonnances n° 39/Agri du 26 mars 1937, n° 94/A.I.M.O. du 28 mars 1942 et n° 51/217 du 7 juillet 1949, relative aux incendies des herbes et végétaux sur pied est abrogée.

Artikel 7.

De ordonnantie n° 148/L. van 25 December 1933, gewijzigd bij de ordonnantiën nrs 39/L. van 26 Maart 1937, 94/I. Z. A. van 28 Maart 1942 en 51/217 van 7 Juli 1949, betreffende de branden van te velde staande grassen en gewassen is ingetrokken.

PETILLON.

Notes et Actualités

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : F 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28.

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : F 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28.

Sommaire - Inhoud

	Auteur de la note	Page
	Auteur van de nota	Blz.
Progrès techniques : les sources d'énergie	—	658
L'Alimentation minérale des plantes et le problème des engrais chimiques	—	658
Détermination des espèces botaniques illustrant les timbres de la série « Flore de la Colonie »	—	660
Les engrais chimiques en Australie Occidentale	Fr. HOED	660
* Expérimentation des engrais (1927-1946) à la station de recherches agricoles de Kroonstad	L. SODY	662
* Contribution à l'étude de l'inoculation bactérienne des graines de soja	G. MONFILS	663
* Distribution des racines du <i>Coffea arabica</i> L dans un sol franchement limoneux	E. GASTUCHE	664
Possibilités d'utilisation des parches de café comme substituts de la chicorée	—	668
* Les mécanismes hormonaux de la croissance des fruits	—	668
Déboisement et reforestation au Brésil	—	669
* Communications du Laboratoire de technologie des bois de l'Institut agronomique de l'Etat à Gand	J. GILLARDIN	672
* Organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer	L. PYNAERT	673
Processus des maladies infectieuses des végétaux	G. MONFILS	674
* Valeur nutritive pour les élevages des aliments crus et cuits	G. MONFILS	675
Ce qu'on attend d'un service de chasses	—	676
La pêche sportive à Moanda (Congo Belge)	—	681

PROGRES TECHNIQUES : LES SOURCES D'ENERGIE.

Dans le rapport du Conseil d'Administration de la Société Financière de Transport et d'Entreprises Industrielles « SOFINA » nous lisons, sous ce titre, les lignes suivantes :

« Notre rapport de 1952 débutait par quelques chiffres relatifs à la consommation effrénée de combustible que l'humanité a faite au cours des cent cinquante dernières années et il les comparait aux réserves estimées de combustibles ordinaires et radioactifs.

« En juin 1952, une Commission instituée aux Etats-Unis a élaboré une étude (Rapport Paley) sur le sujet encore plus vaste de la production et de la répartition des matières premières. Pour certaines d'entre elles, l'avenir ne peut être considéré sous un aspect trop optimiste. Aussi, ne faut-il pas se dissimuler — pour reprendre les termes de ce rapport — que l'humanité consomme maintenant, en un éclair de temps géologique, les réserves de combustibles fossiles que la nature a mis cinq cents millions d'années à emmagasiner dans le sous-sol.

« L'utilisation directe de la source inépuisable d'énergie que constitue la radiation solaire serait l'unique moyen de libérer l'humanité de la menace que fait peser sur elle l'épuisement progressif des ressources en combustibles. Les recherches scientifiques orientées vers ce but, notamment dans le domaine de la photo-synthèse sont du plus grand intérêt, mais il faut avouer qu'elles ont à peine effleuré le sujet.

« D'après un spécialiste en la matière, une industrie forestière intégrée pourrait changer l'avenir économique du monde. La production possible de 3,6 milliards d'hectares de forêts mondiales, une fois celles-ci restaurées et gérées convenablement, serait de l'ordre de 12,5 milliards de tonnes de bois par an plus quelques millions de tonnes de produits dérivés.

« La technique de l'intégration forestière transformerait cette énorme quantité de matières premières en plus de trois milliards de tonnes de produits divers, soit deux fois le tonnage de la totalité des matériaux, carburants et produits alimentaires consommés actuellement par l'humanité. »

L'ALIMENTATION MINERALE DES PLANTES ET LE PROBLEME DES ENGRAIS CHIMIQUES.

Le titre ci-dessus est celui d'un ouvrage du professeur HOMÈS qui envisage dans son ensemble un *domaine important de la phytophysiologie*. Pour la plante supérieure, toute l'alimentation est essentiellement minérale, ce qui donne à cet aspect de la biologie une importance particulière. La croissance, le développement de la plante, son état de santé, la synthèse des innombrables substances qu'elle contient dépendent de conditions diverses parmi lesquelles la constitution du milieu minéral où elle puise sa nourriture prend une place prépondérante.

Lorsque la plante intéresse l'homme par les usages qu'il en fait, le problème présente immédiatement une *relation directe avec la pratique agricole*. Il y a plus d'un siècle déjà que des engrais chimiques sont appliqués aux cultures et cela découle directement des connaissances en matière de nutrition minérale des végétaux. Successivement, les diverses acquisitions de la science ont ainsi été transposées dans la pratique : application d'azote, de potasse, de phosphates, chaulage, etc.

L'ouvrage du professeur HOMÈS apporte dans ce domaine *des idées nouvelles*. Dans une tentative de coordination des données classiques souvent disparates, l'auteur présente une conception nouvelle basée sur l'étude des propriétés fondamentales des cellules vivantes.

Ces données, en apparence fort éloignées du sujet, ont pu cependant être utilement employées à établir une base générale au problème de l'alimentation minérale des plantes. Cette base est en accord avec les résultats de l'expérience, tant classiques que nouveaux. Plusieurs confirmations ont déjà été trouvées et sont discutées dans l'ouvrage.

Cette conception ne présente pas seulement un intérêt théorique. Les conséquences qui en résultent sont *susceptibles de faire progresser l'application pratique des fumures*. En effet, une méthodologie nouvelle en découle. Considérablement dégagée de l'empirisme qui règne en maître dans l'expérimentation agricole, cette méthode conduit non plus à la confrontation de traitements de qualités diverses, mais à la détermination du traitement optimum à partir du choix de certaines variantes systématiques dans l'expérimentation.

L'ouvrage apporte, d'autre part, *une vue synthétique du problème*. L'auteur, en effet, élargit la portée de la conception qu'il présente en examinant aussi bien sa signification purement physiologique que ses relations avec le comportement des plantes spontanées et celui des plantes cultivées, où la recherche d'un rendement accru apporte des complications.

L'ouvrage reprend, pour justifier et localiser les idées nouvelles, un exposé sommaire mais rationnel des données classiques. Il constitue de ce fait *un cadre didactique* dans lequel peuvent s'intégrer à une place logique tous les éléments de connaissance que l'on peut juger utile d'enseigner tout en conservant à l'exposé de ce chapitre de la biologie végétale une unité d'ensemble qui fait souvent défaut.

L'ouvrage du professeur HOMÈS ouvre *des perspectives*. Si, par le caractère nouveau des idées qu'il développe, il s'oppose à certaines conceptions ordinairement admises, il trace des voies de recherches variées et, selon l'espoir exprimé par l'auteur lui-même, l'application des méthodes qui en découlent pourrait accélérer l'acquisition de connaissances nouvelles.

DETERMINATION DES ESPECES BOTANIQUES ILLUSTRANT LES TIMBRES DE LA SERIE « FLORE DE LA COLONIE ».

Une série de timbres en couleur actuellement en cours au Congo belge représente quelques fleurs de la Colonie. Pour les nombreuses personnes qui s'intéressent à la philatélie et à la botanique, les déterminations, par valeur, sont reprises ci-dessous :

- 0.10 fr : Melastomatacée : *Dissotis* sp.
- 0.15 fr : Proteacée : *Protea argyrea* HAUMAN.
- 0.20 fr : Velloziacée : *Vellozia aequatorialis* RENDLE.
- 0.25 fr : Liliacée : *Littonia Lindenii* BAKER.
- 0.40 fr : Convolvulacée : *Ipomoea* cf. *Welwitschii* ENGL.
- 0.50 fr : Orchidacée : *Angraecum* sp.
- 0.60 fr : Euphorbiacée : *Euphorbia Poggei* PAX.
- 0.75 fr : Ochnacée : *Ochna Schweinfurthiana* O. HOFFM.
- 1.00 fr : Malvacée : *Hibiscus rhodanthus* GÜRKE.
- 1.25 fr : Proteacée : *Protea Lemairei* DE WILD.
- 1.50 fr : Asclepiadacée : *Glossostelma spatulatum* (K. SCHUM) BULLOCK.
- 2.00 fr : Orchidacée : *Ansellia gigantea* ROHB. f. var. *nilotica* (N. E. BR.)
SUMMERHAYES.
- 3.00 fr : Zingiberacée : *Costus spectabilis* K. SCHUM.
- 4.00 fr : Nymphaecée : *Nymphaea Lotus* L.
- 5.00 fr : Acanthacée : *Thunbergia lancifolia* T. ANDERS.
- 6.50 fr : Balanophoracée : *Thonningia sanguinea* VAHL.
- 7.00 fr : Compositée : *Gerbera discolor* SONDER.
- 8.00 fr : Liliacée : *Gloriosa simplex* L.
- 10.00 fr : Caryophyllacée : *Silene Burchelii* OTTH.
- 20.00 fr : Aristolochiacée : *Pararistolochia promissa* (MAST.) KEAY
(*Aristolochia congolana* HAUMAN).
- 50.00 fr : Orchidacée : *Eulophia cucullata* (SW.) STEUD.
- 100.00 fr : Caesalpiniacée : *Cryptosepalum katangense* (DE WILD.) J. LÉONARD.

LES ENGRAIS CHIMIQUES EN AUSTRALIE OCCIDENTALE.

Une notice portant ce titre a été rédigée par MM. Joan EASTWOOD et W. G. HALLIDAY, après compulsion de rapports officiels et entretiens avec les divers producteurs et exportateurs d'engrais chimiques.

Les auteurs estiment que les engrais constituent un des auxiliaires les plus importants créés par l'homme pour restituer au sol les matières nutritives enlevées par les récoltes et les pertes diverses.

Ils signalent que l'emploi des engrais chimiques en Australie Occidentale est de création relativement récente et a débuté vers 1910 par la création de deux usines de Superphosphate (production 26.400 tonnes) et une usine d'engrais composés (production 954 tonnes) pour atteindre un total de 350.000 tonnes au cours des années 1948-1949.

Les superphosphates sont principalement utilisés à la fumure des céréales et des pâturages, tandis que les engrais composés sont destinés à la fumure des pommes de terre, tabac, légumes et vergers.

Les auteurs citent les principales sources d'approvisionnement en matières premières qui peuvent être classées comme suit :

1° *Phosphate naturel.*

Fourni en partie par des phosphates pauvres d'Amérique Occidentale et des phosphates riches des Iles Christmas, Nauru, Ocean.

Ces derniers gisements ont, en plus de l'avantage de la qualité, celui d'être accessibles à n'importe quel pays de l'Empire britannique.

L'Afrique, l'Inde et la plupart des autres régions britanniques ont d'autres sources d'approvisionnement, ce qui permet à l'Australie de se réserver principalement les trois îles précitées.

Au cours de la guerre passée, l'Australie a dû faire appel aux phosphates du Maroc et de l'Egypte, par suite de l'occupation des Iles britanniques par les Japonais.

2° *Acide sulfurique.*

L'acide sulfurique fut tout d'abord fabriqué à partir de pyrites importées d'Espagne principalement et de Tasmanie pour une très légère partie.

Par suite, l'Italie, le Japon et les U. S. A. ont pu fournir du soufre brut à des conditions très avantageuses et ce fut cette matière qui servit à la fabrication de l'acide sulfurique.

3° *Nitrate de soude.*

Ce produit entrant dans la fabrication du superphosphate est fourni par le Chili et distribué par un Pool contrôlé par le Gouvernement du Commonwealth.

Pour la fabrication des engrais composés, il reste à citer l'importation des sels de potasse qui se fit de Palestine jusqu'en 1945, moment à partir duquel l'importation de la potasse put de nouveau se faire par les autres producteurs.

*** EXPERIMENTATION DES ENGRAIS (1927-1946)
A LA STATION DE RECHERCHES AGRICULTURALES
DE KROONSTAD.**

**(Fertilizer Experiments (1927-1946)
at the Kroonstad Agricultural Research Station.)**

Sous ce titre, le Département de l'Agriculture de l'Union Sud-Africaine présente un travail expérimental portant sur une période de 18 ans et qui se fit sous la direction de MM. les ingénieurs VAN GANDEREN et SMUTS (*Science Bulletin*, n° 319).

L'étude du profil-type des sols, où les essais cultureux se pratiquèrent, rend compte de la couleur, de la texture, de la structure. Par l'analyse, on connaît les pH, les teneurs en humus, celles-ci augmentant au fur et à mesure que l'on atteint les couches profondes, les teneurs en Fe_2O_3 et Al_2O_3 suivent la même gradation, tout comme les teneurs en potasse et magnésie, tandis que la chaux et l'acide phosphorique sont déficients.

La culture pratiquée est celle du maïs et les résultats cultureux sont exprimés, suivant les mesures du pays, en *morgen*. Un *morgen* correspond à 0,8565 ha.

Il fut d'abord fait des essais à l'aide de superphosphate. On constate que la dose de 500 lbs par morgen donne les meilleurs rendements. Ils furent calculés sur une période de 18 ans; comparativement au témoin, on obtint un rendement moyen de 129,3 %, alors que par l'emploi de 200 lbs par morgen on n'obtint que 121,3 % de rendement.

D'autres essais, d'une durée égale à celle citée ci-dessus, permirent de se rendre compte de la valeur de la fertilisation azotée et potassique.

L'azote, ajouté au superphosphate, a un effet significativement bénéficiaire sur le rendement en grains, pour autant que l'humidité soit suffisante; car, dans les saisons arides, son action est plutôt régressive.

On a constaté que si, pendant les saisons normales, l'épandage de 40 lbs de sulfate d'ammoniaque donne un supplément de 4 sacs de grains par morgen, lors des saisons arides cette même adjonction amenuise les rendements habituels obtenus sans supplément de sulfate d'ammoniaque.

De même, en saison normale, la croissance de la végétation est proportionnelle aux quantités d'azote épandues.

Enfin, dans les parcelles fortement fertilisées par l'emploi de sels azotés le *Stalkborer* (insecte qui fait des galeries dans la tige) se développe intensément.

La production de fourrage est supérieure dans les parcelles fertilisées, elle est proportionnelle aux quantités d'engrais azotés appliquées, elle augmente de 25 à 40 %, en saison normale évidemment.

Si l'on établit les moyennes sur toute la durée des expériences, c'est-

à-dire durant la période de 1927 à 1946, les différences deviennent insignifiantes et n'ont guère de valeur pratique. Les périodes normales compensent les mauvais rendements des saisons arides.

Pour la potasse, en comparant les fumures phosphore et phosphore-potasse, il n'y a pas de différences sensibles dans les rendements au cours des années d'expérience. Parfois des déficiences.

Enfin, la teneur des sols en acides humiques, en se basant sur les analyses préliminaires, étant favorable, l'élément restant déficient est l'acide phosphorique.

Les expérimentateurs dirigèrent leurs travaux dans un sens tel qu'ils purent déterminer quel était le phosphate le plus économique à l'emploi, suivant les rendements obtenus.

Ces essais, à l'aide de phosphates aisément disponibles sur place, se firent sur une grande échelle, car des résultats obtenus découlent l'emploi du phosphate le plus économique et du prix de revient le moins élevé.

Les essais se firent comparativement entre le superphosphate, le phosphate d'os moulu et le phosphate naturel finement moulu.

Suivant les conditions pluviométriques, certaines années les rendements furent élevés; par contre, suite aux sécheresses, ils furent déficitaires.

Sur la période de 1928 à 1946, il n'y eut guère de différences, au point de vue économique, entre les rendements obtenus à l'aide du superphosphate et les rendements donnés par l'emploi de phosphate d'os moulu et de phosphate naturel finement pulvérisé.

Les auteurs, dans leurs conclusions, constatent que contrairement à l'opinion générale, disant que les phosphates naturels ont une action peu sensible et lente, cette action est relativement aussi rapide que celle des autres phosphates et leur action fertilisante peut être considérée comme aussi active. Ces constatations ne font que confirmer les résultats obtenus dans d'autres essais.

L. SODY.

*** CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'INOCULATION BACTERIENNE DES GRAINES DE SOJA.**

Dans un article de *Acta Agronomica*, vol. II, Enero 1952, n° 2, pp. 53-71 (*Contribucion a la inoculacion bacteriana de semillas de soya*), M. Alvaro POSADA BORRERO donne la description de recherches personnelles sur l'inoculation des graines de soja en régions tropicales et les phénomènes résultant de la symbiose entre le *Rhizobium* et son hôte.

Les facteurs qui transforment une race de *Rhizobium* actifs en inactifs sont repris successivement. Entre autres, l'auteur étudie les facteurs

ambiants, bactériophages, les substances inhibitrices et antibiotiques, la théorie de l'hémoprotéine, l'immunité de la plante et finalement l'influence des insecticides, herbicides, désinfectants et autres substances chimiques.

Après la présentation des méthodes expérimentales et des résultats obtenus, les déductions suivantes se dégagent :

- 1) Nécessité de l'inoculation des semences avant le semis.
- 2) Une réinoculation du sol s'avère nécessaire pour maintenir la production normale.
- 3) Des essais dans le sable et aux champs démontrent clairement que la virulence du *Rhizobium* diminue si des cultures continues de soja sont maintenues sur le même sol.

G. MONFILS.

*** DISTRIBUTION DES RACINES DU *COFFEA ARABICA* L.
DANS UN SOL FRANCHEMENT LIMONEUX.**

(Distribucion de las Raices del *Coffea Arabica* L en un Suelo francolimoso.)

M. Fernando SUAREZ DE CASTRO a publié une étude dans le « Boletín Tecnico », vol. I, de janvier 1953, de la Fédération Nationale des Planteurs colombiens de café (Centre National de Recherches sur le Café).

I. — Importance de l'étude du système racinaire des plantes.

Les racines servent de support à la partie aérienne et lui procurent sa nourriture. Malgré l'importance de ces fonctions, peu de recherches ont été effectuées jusqu'à présent sur la morphologie et la distribution des racines; ce fait résulte des difficultés que présentent semblables études.

En ce qui concerne le caféier, ces connaissances constitueraient un guide précieux pour l'exécution efficace de diverses pratiques culturales, notamment en ce qui concerne le choix des arbres destinés à procurer l'ombrage, l'emploi des engrais et l'édification de travaux de défense et de restauration des sols.

C'est à ce genre d'études que se consacre la Fédération Nationale des Planteurs de Café de Colombie, par l'intermédiaire de sa Division d'expérimentation de la Campagne de Défense et de Restauration des Sols.

II. — Bibliographie traitant de la distribution des racines du caféier dans le sol.

Des chercheurs se sont penchés sur l'étude de la distribution des racines de caféier dans des sols d'espèces diverses. Il s'agit de NUTMAN qui, en Afrique orientale anglaise, étudia le premier les variétés « Kent » et « Bourbon » de l'espèce Arabica. Vint ensuite THOMAS qui publia des

observations sur le café Robusta de l'Uganda (Afrique). Puis, on rencontre GUISCAFRE ARRILLAGA et GOMEZ qui étudièrent le *Coffea arabica* L. à Porto-Rico. Enfin, FRANCO et INFORZATO utilisèrent, au Brésil, une méthode adoptée, avec quelques modifications, par l'auteur et que celui-ci détaille dans son étude.

III. — *Description des conditions générales des arbres examinés dans cet ouvrage.*

a) *Le sol.* Tous les caféiers ont poussé dans un sol franchement limoneux. Deux tableaux figurant au « Bulletin », donnent des analyses physiques et chimiques de ce sol dont le profil est minutieusement détaillé.

b) *Topographie.* Les caféiers appartiennent à 3 groupes différents, suivant l'inclinaison du sol, qui peut présenter une pente de : A = 20 %, B = 45 % et C = 60 %.

c) *Épaisseur du premier horizon du sol.* L'épaisseur de la première couche de sol est différente pour chacun de ces 3 groupes, par exemple :

Groupe A : épaisseur de la couche n° 1 : 0,40 m

Groupe B : épaisseur de la couche n° 1 : 0,40 m

Groupe C : épaisseur de la couche n° 1 : 0,80 m

d) *Fertilité du sol.* Fertilité médiocre, malgré la présence en cette première couche, d'éléments nutritifs plus abondants que dans les couches plus profondes.

e) *Âge des caféiers étudiés.* L'âge des caféiers qui font l'objet de cette étude est de 20 ans environ. Leur hauteur moyenne, le diamètre des troncs, le nombre des branches primaires varient suivant le groupe auquel l'arbre appartient.

En général, il est permis d'affirmer que les caféiers du groupe C présentent une croissance meilleure. Les caractéristiques de ce groupe sont les suivantes :

hauteur moyenne : 171 centimètres ; diamètre de la base du tronc : 9,3 centimètres ; nombre de branches primaires : 18.

D'autres caractéristiques sont exposées dans des tableaux et sur une photo. Ce chapitre se termine par un aperçu sur l'ombrage et sur les distances dont il a été tenu compte lors des semilles. On souligne que l'on ne s'est pas servi d'engrais organiques ou chimiques.

Méthode suivie dans cette étude.

Comme il est dit plus haut, c'est, à peu de chose près, la méthode de FRANCO et de INFORZATO qui a été adoptée.

a) *Manière de retirer les blocs de terre.* — Il suffit de consulter graphiques et photos pour être documenté sur la manière employée pour dégager les racines de l'arbre choisi pour cette expérience.

b) *Séparation des racines.* — Après le prélèvement des blocs, opération menée avec toutes les précautions requises, ceux-ci sont soigneusement lavés. On sépare ensuite toutes les racines qu'ils contiennent, puis ces dernières sont séchées à l'air. Il faut procéder sans retard à l'enlèvement des racines appartenant à des plantes étrangères. A cette fin, on se sert de la différence entre les morphologies.

c) *Classification.* — Il existe 5 groupes de racines suivant leur diamètre.

1^{er} groupe : les racines ayant un diamètre inférieur à 1 millimètre;

2^e groupe : les racines ayant un diamètre de 1 à 2 millimètre;

3^e groupe : les racines ayant un diamètre de 2 à 4 millimètres;

4^e groupe : les racines ayant un diamètre de 4 à 10 millimètres;

5^e groupe : les racines ayant un diamètre supérieur à 10 millimètres.

Seules les racines du premier groupe sont considérées comme racines absorbantes, tout au moins pour les objectifs visés dans cette étude.

Après un contrôle rigoureux de ce tri, les racines sont séchées en laboratoire, à une température de 60°C, puis elles sont pesées. Avec ces données, il est possible de déterminer le poids total et la longueur totale du système racinaire du caféier.

d) *Calcul du poids total et de la longueur totale du système racinaire.* — Les chiffres fournis par le laboratoire sont interprétés suivant la méthode de FRANCO et INFORAZTO (Bragantia). Plusieurs graphiques exposent clairement la marche à suivre pour atteindre les résultats résumés ci-dessous :

a) distribution des racines totales;

b) distribution des racines absorbantes;

c) concentration des racines à une distance déterminée du tronc.

Toutes ces données sont exposées graphiquement dans l'ouvrage.

CONCLUSIONS

De l'examen attentif des résultats, on peut tirer les conclusions suivantes :

a) Les racines du caféier, qu'elles soient d'absorption ou de fixation, trouvées dans ce sol, sont extrêmement superficielles. La cause est imputable au fait que la première couche du sol est mieux aérée et contient plus d'éléments fertilisateurs, comme il a été dit plus haut. Ces conditions favorables diminuent avec la profondeur.

b) Le système racinaire du groupe C est de loin le mieux développé. La pente de 60 % qui forme la première couche du sol étant plus profonde, en est indubitablement la cause.

c) La concentration des racines diminue progressivement du tronc vers la périphérie. Dans la gouttière du caféier, c'est-à-dire dans la pro-

jection des extrémités des branches latérales, la concentration des racines est de 45 % inférieure à la moyenne.

d) Il n'existe pas de caractéristique morphologique facilement déterminable en fonction du développement racinaire.

e) Le poids total des racines absorbantes est assez variable de plante à plante. Toutefois, le pourcentage de leur distribution dans les diverses couches du sol, est semblable pour tous les caféiers.

APPLICATION DES RÉSULTATS

a) *Choix des arbres à planter pour former l'ombrage.*

Sur ce point, il faut encore continuer les essais, qui ne sont pas entièrement concluants.

b) *Emploi des engrais destinés à restaurer la fertilité des sols.*

Les données recueillies sont précieuses; elles indiquent les endroits où il faut mettre les engrais, ainsi que la meilleure composition à choisir et son dosage.

En bref, les engrais doivent être appliqués dans la zone où existe la plus grande concentration des racines, à savoir dans un espace délimité par deux cercles distants respectivement de 20 et de 80 centimètres du tronc. Là, pour une bonne part, se trouve la concentration moyenne maximum des racines et, de plus, il y a un espace suffisant pour étaler le produit.

c) *Utilisation de moyens mécaniques pour sauvegarder les sols.*

Ces moyens employés pour protéger contre l'érosion les champs de café, sont de trois types :

- 1° les terrasses individuelles;
- 2° les caissons;
- 3° les tranchées de météorisation.

Les terrasses consistent en petits terre-pleins, circulaires ou ovales autour du caféier; elles présentent une inclinaison de 10 % dans le sens opposé à la pente du terrain.

Les caissons sont de petites excavations rectangulaires de 1,20 m × 0,40 m, avec une profondeur de 0,40 m également. Ils sont creusés entre les rangées de caféiers et en travers de la pente.

Les tranchées de météorisation sont des caissons aux dimensions plus grandes : elles contournent les arbres de 6 en 6 mètres. Ainsi l'endroit où elles sont aménagées, n'affecte que la place de moindre concentration de racines et l'on ne dérange que 2 % des racines absorbantes.

Cette pratique s'adapte très bien à la physiologie du café, ce qui n'a pas peu contribué à sa popularité auprès des cultivateurs.

E. GASTUCHE.

POSSIBILITES D'UTILISATION DES PARCHES DE CAFE COMME SUBSTITUTS DE LA CHICOREE.

On rapporte, de source américaine, que le « Central Food Technological Research Institute » de Mysore, Inde, a découvert que les parches de café peuvent être aisément converties en un breuvage épais renfermant de 50 à 65 % de la caféine contenue dans la graine.

Les parches torréfiées peuvent être ajoutées au café à raison de 30 % au maximum. Ce mélange donnerait un breuvage d'un goût qui pourrait satisfaire les plus difficiles. Au delà de 30 %, l'adjonction de parches torréfiées donnerait au breuvage un goût de « foin ». Des essais faits au moyen de parches de Robusta et d'Arabica ont montré que ces dernières étaient supérieures.

Les parches de café, qui étaient jusqu'à présent un déchet, acquerraient de ce fait une certaine valeur. L'« Indian Coffee Board » a accordé son soutien financier à l'Institut précité, aux fins de mener diverses recherches sur le café, parmi lesquelles l'étude de la possibilité d'utiliser les parches de café comme substituts de la chicorée.

Comme l'Inde importe bon an mal an environ 1 million de livres de chicorée, et que notre pays est un important exportateur de ce produit, l'information qui précède paraît présenter un vif intérêt.

*** LES MECANISMES HORMONAUX DE LA CROISSANCE DES FRUITS.**

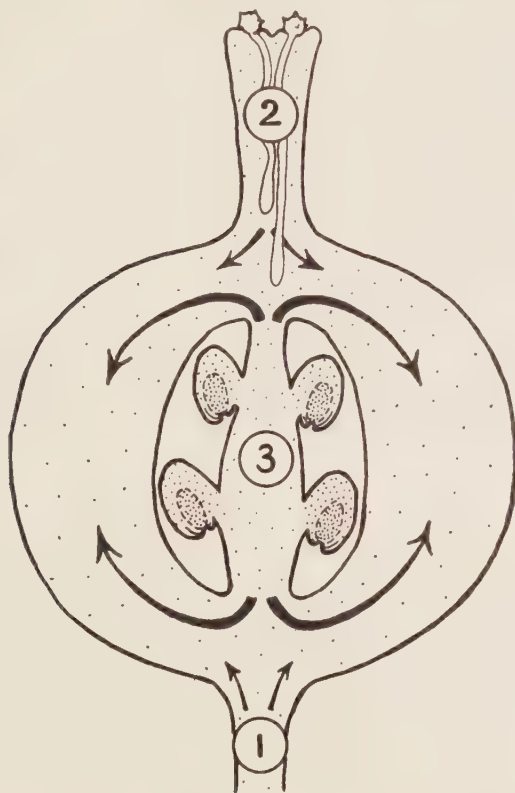
La revue « Fruits » dans son fascicule n° 3 (mars 1953) commence sous le titre de « Phytohormones et biologie fruitière », la publication d'une série d'articles concernant la science nouvelle des régulateurs de croissance dans ses rapports avec le développement des fruits.

Le premier de ces articles, portant le titre ci-dessus, illustre, à l'aide de plantes de laboratoire, certains des mécanismes naturels qui mettent en jeu des hormones dans la vie des fruits. Il sera suivi d'un article sur la biochimie des régulateurs de croissance et d'un autre sur l'emploi de ces substances dans les cultures fruitières.

M. J.-P. NITSCH, auteur de cette première étude, la résume comme suit :

La croissance des fruits est réglée par la présence de substances qui sont libérées à des moments précis par certains organes (pollen et ovules). Ces substances naturelles font partie de la famille des hormones, car elles ont le caractère d'être fabriquées dans un organe et transportées dans un autre organe : elles agissent ainsi à une certaine distance de leur lieu de production.

Si nous étudions de plus près les effets physiologiques de ces substances, nous remarquons qu'elles produisent, en particulier, l'élongation des tiges et agissent sur le « Test Avoine », caractéristique des auxines. Elles appartiennent donc ainsi au groupe des auxines.



La figure schématise la position des générateurs d'auxines dans les fruits en montrant qu'elles peuvent provenir : 1) de la plante-mère ; 2) du pollen et des tubes polliniques ; 3) des ovules.

DEBOISEMENT ET REFORESTATION AU BRÉSIL.

Bien que la forêt couvre environ la moitié de l'immense territoire qu'est le Brésil, sa conservation pose, d'ores et déjà, un sérieux problème dans certaines régions. Il convient, en effet, de remarquer que sa répartition sur l'ensemble du pays est fort inégale.

La forêt brésilienne est, en majeure partie, équatoriale. C'est celle qui couvre de façon inextricable le bassin de l'Amazone. Dans toute cette région, la forêt est plutôt un obstacle qu'une ressource dans l'état actuel

du développement du pays. Aucun autre problème ne s'y pose en ce moment.

La forêt brésilienne comporte également une zone tropicale. Il s'agit essentiellement d'une longue bande côtière prenant son origine à Recife et s'allongeant vers le sud pour s'élargir et recouvrir le nord du Parana et le sud du Mato Grosso (au sud-est de São Paulo).

En descendant plus au sud encore, la forêt tropicale se mêle d'araucarias; ceux-ci bientôt dominant et constituent enfin les célèbres forêts de pins du Parana.

C'est dans ces deux zones que les problèmes de déforestation commencent à se poser avec acuité. Le cas de la disparition totale de la forêt, brûlée pour être remplacée par des plantations de rapport, principalement des caféiers, sera simplement cité ici. Il s'agit, en effet, du remplacement d'une richesse par une richesse plus grande.

Certes, des difficultés surgissent : disparition de l'humus, érosion des terres, changements climatiques même. Mais les questions posées de ce fait sont trop vastes et leurs conséquences ultimes trop éloignées, pour être discutées dans le cadre de cet article économique. Celui-ci se bornera à traiter des cas suscitant un danger immédiat.

*
* *

Dans la bande côtière, couvrant la plaine alluvionnaire, le massif montagneux parallèle aux plages, et les vallées étroites qui descendent vers le grand plateau intérieur, la forêt tropicale est connue, parcourue et exploitée depuis 400 ans. Les meilleurs arbres à bois en avaient été retirés; des zones entières avaient été brûlées pour récupérer les terres, lorsque surgirent, il y a 50 ans, les prémices du développement industriel du Brésil.

L'un après l'autre naquirent de géants consommateurs de bois. Le premier de ceux-ci fut le chemin de fer. Sa consommation ne cessa de croître, pour atteindre un maximum en 1945, avec 13,4 millions de mètres cubes. Ce volume formidable fut réduit à 11 millions de mètres cubes, en 1950, du fait de la multiplication des locomotives Diesel et électriques.

Des réseaux très importants cependant ne songent pas à modifier leur système de traction. C'est qu'ils n'ont quasi plus besoin de la forêt tropicale; en effet, au cours des années, des réseaux, comme ceux de la Paulista, de la Sorocabana et de la Mogiana, ont planté beaucoup d'eucalyptus.

La Paulista, après avoir importé le premier Eucalyptus en 1904, en possède actuellement 18 plantations avec 38 millions d'arbres.

Un plan récent du Ministre de l'Agriculture prévoit la plantation, le long des réseaux de l'Etat de Minas Gerais, de 3.450 ha de jeunes sapins,

tous les ans. Mais, pour ce réseau comme pour bien d'autres, il ne s'agit que de plans, et la consommation de bois continue, tant pour le combustible que pour les « sleepers » qui, jamais créosotés, doivent être remplacés sans cesse. Les résultats sont désastreux. Il n'est pas jusqu'au cours de grandes rivières (Rio das Velhas) qui ne soit modifié par ces déprédations.



D'origine plus récente, et moins voraces jusqu'à présent, sont les chaudières des centrales thermoélectriques et les hauts fourneaux de la grandissante industrie sidérurgique.

Il a été calculé que le haut fourneau le plus économique consomme 4,2 à 4,5 m³ de charbon de bois par tonne de fonte. Cela représente de 85 à 90 Eucalyptus de 8 ans d'âge. Les fourneaux électriques, encore très rares au Brésil, consomment de 1,6 à 1,8 m³ de charbon de bois par tonne de métal.

L'industrie du fer et de l'acier utilisait en 1950, 3,6 % de la consommation totale de bois au Brésil. Ce chiffre modique s'explique par les grands travaux de reforestation. Les principaux de ceux-ci sont l'œuvre de la compagnie sidérurgique « Belgo Mineira » qui, bien que possédant de vastes réserves, susceptibles de fournir 4 millions de tonnes de charbon de bois, a créé 8 plantations avec 4 millions de jeunes arbres, principalement des Eucalyptus, de croissance très rapide et d'exploitation plus aisée que les arbres enchevêtrés de la forêt tropicale. La compagnie « Ferro Brasileiro » a planté 2 millions d'arbres, surtout des *Piptadenia communis*, en sus de ses réserves de 3.376.000 m³. La compagnie des Aciers spéciaux d'Itabira, bien qu'ayant son siège en pleine forêt tropicale, dans la vallée du Rio Doce, a planté 1 million d'Eucalyptus en 1951, 2 millions en 1952, et doit en planter 7 millions en 1953 et 1954.

Ce sont malheureusement des exceptions. La plupart des forges, d'importance moindre, il faut le reconnaître, n'ont pas pris ces précautions. Une compagnie comme la « Brasileira de Usinas Metalurgicas », a brûlé ses réserves sans prévoyance. Elle traverse à présent une crise, ne disposant plus que de 16.710 ha disséminés sur un territoire immense et susceptibles de produire 826.500 m³. Ses plantations, à ce jour, ne sont que symboliques (25.000 arbres).



La plus jeune consommatrice de bois est l'industrie du papier, et, principalement, la grande usine « Klabin », à Monte Alegre (Parana).

Mais il faut reconnaître que cette entreprise, sachant qu'elle dépend pour sa vie et pour son développement futur, non pas de la croissance

d'arbres quelconques, mais uniquement de la multiplication des pins du Parana, riches en cellulose, a pris toutes ses précautions.

Elle plante 8 jeunes arbres pour chaque arbre abattu. Actuellement ceux-ci sont souvent des géants plus que centenaires. Ce ne sera évidemment plus jamais le cas. Elle a, de plus, créé d'ores et déjà une forêt artificielle de 50 millions de plants. D'après les propriétaires, ce n'est qu'un début.



Citons enfin, parmi d'autres consommateurs de bois, les scieries pour bois de construction; dans les immenses forêts tropicales et équatoriales, elles n'ont encore fait que choisir les plus grands arbres des essences utiles, laissant à la nature le soin de renouveler ses stocks. L'exploitation des sapins de Parana se poursuit, elle, sur une plus grande échelle et ne paraît pas être accompagnée, jusqu'ici, d'un programme de reforestation adéquat.

Il faut espérer que ces entreprises, comme toutes celles qui consomment du bois au Brésil, suivront bientôt l'exemple donné par les grandes usines susmentionnées et que, prenant ses responsabilités, le Gouvernement s'attellera à un programme de reforestation des zones qui ont été dévastées dans le passé, tant par les industriels imprévoyants, que par les agriculteurs chassés à présent par l'érosion et dont le nombre augmente tous les jours.

~ COMMUNICATIONS DU LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE DES BOIS DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ETAT A GAND.

N° 9. — *Tests d'appréciation de la durabilité naturelle des bois du Congo.*
Duurzaamheidsbepalingen op Kongolese houtsoorten.

Vingt-trois essences congolaises ont fait l'objet de tests de durabilité vis-à-vis de certains champignons en culture pure.

L'essence de comparaison étant le chêne, les résultats des essais permettent de déterminer comme :

a) *Plus durables que le chêne :*

Mammea africana D. DON. (*Guttiferaceae*) ;
Erythrophloeum guineense AFZ. (*Caesalpinaceae*).

b) *Aussi durables que le chêne :*

Gossweilerodendron balsamiferum (VERM.) HARMS (*Caesalpinaceae*) ;
Entandrophragma spp. (*Meliaceae*) ;
Sarcocephalus Diderrichii DE WILD. et DUR. (*Rubiaceae*) ;
Guarea cedrata CHEV. et PELL. (*Meliaceae*) ;
Afrormosia elata HARMS (*Papilionaceae*) ;
Tessmannia Claessensii DE WILD. (*Caesalpinaceae*) ;
Chlorophora excelsa BENTH. et HOOK. f. (*Moraceae*).

c) *Moins durables que le chêne :*

Chlorophora excelsa BENTH. et HOOK. f. (*Moraceae*) ;
Piptadenia africana HOOK. f. (*Mimosaceae*) ;
Melia dubia (*Meliaceae*) ;
Petersia africana WELW. (*Lecythidaceae*) ;
Chrysophyllum africanum A. DC. (*Sapotaceae*) ;
Phyllanthus discoideus MUELL. ARG. (*Euphorbiaceae*) ;
Oxystigma oxyphyllum (HARMS) LÉONARD (*Cesalpiniaceae*) ;
Terminalia superba ENGL. et DIELS (*Combretaceae*) ;
Macrolobium coeruleoides DE WILD. (*Caesalpiniaceae*) ;
Turraeanthus africana (WELW.) PELLEGRIN (*Meliaceae*) ;
Staudtia congensis VERM. (*Myristicaceae*).

d) *Peu durables :*

Enantia Lebrunii ROB. et GHESQ. (*Annonaceae*) ;
Antiaris Welwitschii ENGL. (*Moraceae*) ;
Ricinodendron africanum MUELL. ARG. (*Euphorbiaceae*) ;
Ficus sp. (*Moraceae*).

N° 10. — *Le desséuage influence-t-il la durabilité naturelle du bois ?*

Wordt de duurzaamheid van het hout door het stomen verminderd ?

L'effet de l'étuvage et du desséuage sur la durabilité des bois de hêtre et de pin a fait l'objet d'observations. Des éprouvettes de bois de hêtre sec, de hêtre vert et de pin à moitié sec ont été étuvées dans les conditions ordinaires de la pratique, puis exposées aux attaques de cultures de *Coniophora* et de *Polystictus*.

L'étuvage prédispose le bois sec à l'attaque par la pourriture; il n'a guère diminué la durabilité du bois vert.

N° 11. — *Deux gymnospermes congolaises de valeur : Podocarpus usambarensis PILG et Podocarpus milanjanus RENDLE.*

Twee Kongolese Gymnospermen van belang : Podocarpus usambarensis PILG en Podocarpus milanjanus RENDLE.

Description botanique de ces deux essences et examens macro- et microscopique de leur bois. Le bois du *P. milanjanus* est le meilleur, alors que le *P. usambarensis* donne des sujets atteignant un plus fort développement.

J. GILLARDIN.

*** ORGANISATION DE LA PROTECTION DES VEGETAUX
 DANS LES TERRITOIRES
 RELEVANT DU MINISTERE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER.**

La revue périodique *Fruits*, vol. 8, n° 1, 1953, pp. 31 et 32, (Paris, 16^e, 6, rue Général Clergerie) publie la loi promulguée par le Président de la

République française concernant la protection des plantes. Elle comprend dix articles. Elle charge le Ministre de la France d'outre-mer et les Chefs des Territoires d'outre-mer et des Territoires sous tutelle d'appliquer tous les moyens de protection des végétaux contre les insectes et animaux parasites, les parasites végétaux et les maladies des plantes. Ils doivent agir en liaison étroite avec les établissements de recherches agronomiques. Il est interdit d'introduire, de retenir ou de transporter des parasites réputés dangereux pour les cultures. Les végétaux et leurs emballages ne peuvent être introduits dans les Territoires d'outre-mer que s'ils sont accompagnés d'un certificat phytosanitaire.

Des sanctions sont prévues.

L. PYNAERT.

PROCESSUS DES MALADIES INFECTIEUSES DES VEGETAUX.

Une traduction anglaise de l'ouvrage du Dr Ernest GAUMANN : *Pflanzliche Infektionslehre*, est donnée sous le titre *Principles of plant infection*, New York, Hafner Publishing Company, 1950, 543 pages.

Dans une brève introduction, l'auteur établit les limites de son exposé borné aux maladies infectieuses des végétaux dues principalement aux virus, bactéries et champignons. Un chapitre est réservé aux parasites phanérogames.

L'auteur examine successivement :

Chap. I. — *L'infection*, comprenant 5 stades :

a) infection : pénétration du parasite, relations parasitaires entre l'agent pathogène et son hôte;

b) incubation : période allant depuis l'infection jusqu'aux premiers symptômes parasitaires.

c) maladie : réactions et manifestations organiques;

d) rétablissement de l'organisme.

L'auteur différencie les termes : réinfection, superinfection et infection mixte. En considérant le processus infectieux, il étudie successivement son mécanisme, l'influence du milieu, l'incubation et la reproduction des parasites, les voies de pénétration et finalement la colonisation de l'hôte.

Chap. II. — *La contamination*. Les différentes sources d'infection, la transmission de l'agent pathogène, l'épidémiologie et sa modalité.

Chap. III. — *Adaptations parasitaires*. Facteurs internes et externes qui interviennent, tels que : constitution, spécialisations physiologiques, changements dans le patrimoine héréditaire (ségrégations et mutations), pouvoir d'attaque (agressivité, affinité et pathogénéité).

Chap. IV. — *Prédispositions de l'hôte*. Facteurs passifs ou préexistants ayant une influence sur la pénétration et l'infection, facteurs actifs ou de

défense (réactions plasmatiques anti-infectieuses et nécrotiques, pré-immunité, délimitations histogéniques, gommeuses et de sensibilité), l'immunité passive et les influences exercées par le milieu sur la prédisposition de l'hôte.

Chap. V. — *Les maladies proprement dites*, symptômes apparents et cachés, relations entre les infections et les maladies locales, manifestations des symptômes, leurs origines et l'influence du milieu.

Chap. VI. — *Contrôle des maladies infectieuses*. Prophylaxie et thérapeutique.

L'ouvrage du professeur GAUMANN peut avantageusement servir de guide à toute personne s'intéressant au développement de la pathologie végétale.

G. MONFILS.

*** VALEUR NUTRITIVE POUR LES ELEVAGES
DES ALIMENTS CRUS ET CUITS.**

L'importance considérable qu'attache le gouvernement argentin aux reproducteurs de pédigrée ou purifiés par croisements est mise en relief dans un article de MM. Ezequiel C. TAGLE et Mauricio B. HELMAN, dans *Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria*, Dic. 1951, tomo XIII.

Des exemplaires des races Shorthorn, Hereford et Aberdeen-Angus, spécialisés en production de viande, sont soumis expérimentalement à une alimentation intensive à l'intérieur d'enclos ou parcs. Le problème de la stabulation n'est pas envisagé, cette pratique n'étant pas en honneur en Argentine.

Se basant sur le fait qu'il n'existe pas de critère bien défini ni d'études expérimentales précises sur l'action des fourrages soumis à la cuisson, les auteurs ont comparé expérimentalement les valeurs nutritives et le coût de différents concentrés présentés aux animaux sous forme d'aliments « cuits », « crus » et « mixtes ».

L'épreuve, d'une durée de 6 mois, s'appliqua à 3 lots de 6 taureaux d'environ 2 ans.

Voici succinctement les conclusions des auteurs :

1) augmentation normale du poids vif dans les 3 lots ;

2) consommation globale d'aliments de base (concentrés et luzerne) significativement moindre, grâce à l'addition de la « ration cuite ». Cette dernière étant obtenue en traitant au bain-marie des produits tels que maïs, lin, blé et orge ;

3) les taureaux nourris avec des aliments cuits ont consommé une plus faible quantité de foin par kilogramme d'augmentation de poids vif;

4) économie appréciable obtenue grâce à la ration cuite, tandis que le coût de la ration mixte se plaçait légèrement en-dessous de celui des aliments crus, ceux-ci passant habituellement pour les plus onéreux;

5) degré d'engraissement maximum obtenu avec les rations mixtes.

G. MONFILS.

CE QU'ON ATTEND D'UN SERVICE DE CHASSES.

Texte et dessins de Lucien BLANCOU, Inspecteur en chef des chasses et de la protection de la faune d'outre-mer, dans « France Outre-Mer », Paris, n° 276, octobre 1952.

Note de la rédaction. — *Le problème de la faune se pose non seulement au Congo belge, mais aussi dans d'autres territoires africains.*

Le texte de Lucien BLANCOU met en relief les tâches auxquelles un Service de la Chasse est appelé à faire face, suivant l'angle sous lequel on examine la question du gibier : touriste, planteur, chasseur sportif, indigène consommateur de viande.

L'auteur a campé en quelques traits bien brossés le problème de la chasse et de la conservation du gibier en Afrique Equatoriale française. Ce problème se pose au Congo belge d'une manière analogue ; c'est pourquoi il a été jugé intéressant de mettre ces lignes à la portée des lecteurs du « Bulletin Agricole ».

Depuis la fin de la guerre 1939-1945, un mouvement très important de tourisme cynégétique s'est manifesté vers l'Afrique française, l'A. E. F. notamment.

Les lecteurs de « France Outre-Mer » sont particulièrement documentés à cet égard, grâce à des informateurs très au courant de ces questions. Les études qu'ils ont pu lire dans cet ordre d'idées les ont familiarisés, entre autres, avec l'existence du Service des chasses de l'A. E. F., mais surtout sous l'angle de ses rapports avec les chasseurs venant en touristes dans la Fédération.

Ceci n'est, toutefois, qu'un aspect de la vie de ce service et, dans le but de mieux faire connaître les problèmes qu'il doit résoudre, je voudrais tenter d'esquisser les grandes lignes de ce qu'on attend de lui, et de ce qu'on lui accorde pour le réaliser.

En somme, le chasseur qui vient en Afrique équatoriale pour le seul amour du sport désire voir, approcher et tirer du gibier dans les meilleures conditions possibles. Il en est de même pour le photographe ou le cinéaste, le tir étant remplacé pour eux par la prise de vues. Quant à l'amateur qui recherche seulement la vision de la brousse et de ses hôtes habituels, il n'est guère plus facile à satisfaire, puisqu'il n'est évidemment pas disposé

à se contenter de quelques compagnies de pintades, d'un phacochère ou de troupes de cynocéphales traversant les pistes.

Tous ces visiteurs désirent donc un accueil correct, voire cordial, à leur arrivée à l'aérodrome, un bon hôtel, comme base de départ, des gîtes confortables en brousse, des routes faciles pour circuler, des renseignements précis et véridiques pour diriger leurs randonnées, le plus souvent un guide européen spécialisé et compétent, un personnel africain dressé, sinon stylé, enfin des animaux pour exercer leur adresse avec la carabine ou la caméra, ou simplement pour s'emplir les yeux de scènes vraiment « africaines », c'est-à-dire, dans leur esprit, primitives. Et, bien entendu, le moins de formalités possible en matière de douane, d'armes et de munitions, de permis de chasse, etc.

Tous ces souhaits, parfaitement normaux et raisonnables, à qui s'adresser pour les réaliser, sinon, toujours normalement, au service spécialisé qui, sans en avoir toute la responsabilité, doit évidemment au moins s'assurer qu'ils seront comblés, donc à l'Inspection des Chasses ?

★
★ ★

Mais l'Inspection des Chasses n'a pas que les visiteurs à satisfaire. Il y a aussi des chasseurs résidents.

D'abord les sportifs, c'est-à-dire d'une façon très générale, surtout les Européens, en principe du moins. Il ne s'agit pas là, évidemment, d'une discrimination raciale quelconque, mais d'une constatation de fait, à propos des méthodes de la chasse et de la conception même de celle-ci. Je me hâte de dire que les chasseurs résidents européens sont loin, malheureusement, d'être tous des sportifs et que la mentalité d'une fraction d'entre eux, d'importance variable d'ailleurs, suivant les époques, serait à réformer d'urgence, en supposant que cela soit possible.

Les résidents, surtout ceux qui sont entraînés à la vie de brousse, ont moins de besoins que les touristes, et cela se conçoit facilement, puisque les conditions sont très différentes pour les uns ou les autres. Mais ils exigent au moins du gibier, tout en s'accommodant, sans doute mieux que les passagers, de la rusticité de certaines installations ou conditions de voyage.

★
★ ★

Quant aux chasseurs autochtones pour lesquels, en règle générale, il n'est pas question de sport, mais de viande, puisque le mot de « nyama », si employé dans presque toute l'Afrique noire, signifie aussi bien animal mort que sur pied, il leur faut aussi ce gibier, ce n'est pas douteux. Et à leurs appétits il n'est guère de limites.

Par exemple, il est peu probable que la majorité d'entre eux connaisse encore l'Inspection des Chasses comme organisme distinct. Mais, confondue ou non avec les autres services administratifs, ils entendent bien du moins, avec la plus grande énergie, qu'elle n'entrave leurs mouvements en aucune façon, même si, trop souvent, ceux-ci ne peuvent guère être qualifiés, sous l'angle des règlements, que de braconnage, mot certes souvent impropre en Afrique, dans son sens précis, mais qu'il faut bien employer, faute d'un autre.



Les chasseurs autochtones sont, naturellement, de beaucoup plus nombreux que les chasseurs européens, résidants ou touristes. Mais ces trois catégories réunies, elles-mêmes, sont loin d'atteindre le chiffre total d'un quatrième bloc de spectateurs, lequel a, lui aussi, son mot à dire en matière de gibier. J'entends parler de tous les non-chasseurs, quelles que soient leurs origines et qualités.

Ces non-chasseurs ont des points de vue assez différents. Pour les scientifiques, le gibier ou plus exactement les animaux en général, sont à préserver dans toute la mesure du possible, en raison de l'intérêt de leur étude. Les artistes désirent aussi cette préservation dans un souci d'esthétique, beaucoup d'éducateurs dans un but d'instruction, voire de formation morale. Il y a aussi les consommateurs qui apprécient le gibier pour sa saveur ou, tout au moins, au titre de ravitaillement; les commerçants pour en acquérir les dépouilles : ivoire, cornes, peaux. Je ne puis négliger de mentionner les exportateurs de cire. Sans doute il ne vient pas à l'idée de ces derniers de s'adresser au Service des Chasses pour obtenir le produit qu'ils recherchent. Il n'empêche que si ce service n'intervient pas ou n'est pas écouté, les abeilles sauvages disparaîtront, comme tout autre élément de la faune sauvage, devant une poursuite menée sans répit. Et la cire, quoi qu'on puisse en penser, ne provient de l'apiculture que dans une proportion infime en Afrique, où c'est le pillage des essaims de brousse qui est la règle générale.

Tous ceux que je viens d'énumérer ont donc en somme des intérêts divers, mais très réels, à la préservation de la faune et plus spécialement des grandes espèces.



Mais il est aussi des non-chasseurs qui, eux, réclament la diminution, sinon l'extermination de ce gibier, tout au moins dans le secteur qui les intéresse : un certain nombre de paysans noirs et de planteurs européens notamment. A ceux-là inutile de parler de conservation. Et il est bien permis de dire que, en général, leur bouc émissaire est le service chargé de la protection de la faune. C'est normal.

Voilà donc un nouveau son de cloche, parfois très violent, car, beaucoup plus que les autres, il est répercuté par les représentants des populations, soit aux assemblées locales, soit au Parlement.

★
★ ★

Mais ce n'est pas tout. Car l'ensemble des vœux que je viens de présenter s'inscrit, tôt ou tard, sur les tablettes des hautes autorités administratives de la Fédération. Et il est bien naturel aussi que ces autorités se tournent vers le service responsable, pour lui demander ce qu'il a fait, ce qu'il compte faire à l'égard de cet ensemble.

Il s'agit donc, pour l'Inspection des Chasses, d'assurer, en premier lieu, la perpétuation du gibier, et par suite des possibilités de chasse pour tous les intéressés, qu'ils soient professionnels autochtones ou amateurs résidants ou touristes. Par conséquent de juguler le braconnage en imposant le respect des règlements cynégétiques sous tous leurs aspects, singulièrement variés et complexes, en particulier espèces protégées et réserves.

Mais aussi de ne mécontenter personne de raisonnable par une répression trop rigide.

Mais aussi de veiller à ce que ses protégés ne dépassent pas « leurs droits » ou les terrains qui leur sont laissés, en pillant les récoltes, ou en s'attaquant aux personnes.

Mais aussi, pour en revenir aux touristes, d'assurer à ceux-ci les meilleures conditions pour réaliser, à tous égards, des safari fructueux.

Il n'en est pas moins vrai que cette question touristique, et, par le fait même, éducative et esthétique, ne représente qu'une partie du programme et que l'intérêt social, économique et scientifique de la faune sauvage et de sa chasse ne doit pas jouer un rôle moins important dans les préoccupations du Service des Chasses.

C'est assez constater qu'on lui demande, et avec juste raison, beaucoup.

★
★ ★

Mais que lui accorde-t-on, en échange, pour remplir ce programme?

Sans entrer dans le détail, quelques chiffres suffiront pour souligner le contraste.

Dans cette A. E. F., grande 5 fois comme la France et peuplée de près de 5 millions d'habitants, l'Inspection des Chasses dispose à l'heure actuelle comme personnel européen, de 6 ou 7 inspecteurs, titulaires ou faisant fonction, et de 2 guides de chasse; en tant qu'Africains, d'une quarantaine de gardes.

Il faut souligner, tout spécialement, que, en dehors de la police proprement dite de la chasse, pour laquelle le service, depuis quelque temps, est vigoureusement épaulé et aidé par la gendarmerie et, dans un certain nombre de districts, par l'Administration générale, 93.000 km² de réserves de tout genre sont à surveiller, voire à équiper touristiquement, par ce personnel.

Il est trop évident qu'elles ne peuvent pas l'être réellement toutes avec efficacité...

Si cette disproportion paraît immédiatement choquante, il faut bien reconnaître que les crédits délégués ne permettent pas davantage et que, au premier abord, la situation économique et financière de la Fédération ne semble pas permettre non plus davantage de crédits.



Et cependant une modification sensible de l'état d'esprit général en ces matières, et donc des moyens accordés au service, pourrait être obtenue si chaque responsable ou intéressé se persuadait bien des faits suivants, qu'il n'est pas possible de nier mais qui échappent trop souvent à l'opinion publique, européenne ou africaine.

Personne ne cherche à esquiver la nécessité pour l'Afrique, et l'A. E. F. en particulier, de se donner une structure économique puissante qui lui manque encore, de promouvoir l'industrie, le commerce, les productions de tout genre et, en ce qui concerne les produits naturels, la multiplication de ceux-ci par l'éducation des agriculteurs, des forestiers, le repeuplement en espèces utiles, le développement des cultures, etc.

Et cependant on se rend rarement compte, par contre, que la faune sauvage, indispensable à une grosse partie de la population autochtone ou même européenne pour son ravitaillement carné, partout où le cheptel domestique n'existe pas en quantité suffisante, en raison des conditions spéciales du pays, ne subsiste plus actuellement qu'en nombre à peine suffisant, tend de plus en plus à la diminution, voire à l'anéantissement par endroits.

Il suffirait pourtant de quelques millions supplémentaires, non pour créer ou développer ou extraire cette richesse, comme tant d'autres, pour lesquelles le budget est très généreux, et avec raison, mais seulement pour la perpétuer, la maintenir contre ses ennemis ou ceux qui la gaspillent, puisque elle est là et qu'elle se charge de se multiplier elle-même.

D'autre part, si ces moyens ne sont pas fournis à temps, la faune, ou tout au moins une partie des espèces dont elle est composée, risque de s'amenuiser de telle manière qu'il deviendra impossible de la reconstituer ou que, pour y parvenir, des frais et des efforts gigantesques seront nécessaires, infiniment supérieurs à ceux qui suffiraient maintenant. C'est

là une leçon que la nature nous a déjà apprise ailleurs, pour la faune, ou pour d'autres problèmes, tel que celui de la protection des sols, par exemple.

Il serait temps, certes, que tous ceux qu'intéressent ces problèmes, aussi importants que beaucoup d'autres, se convainquent de ces quelques très simples vérités. Et, parmi eux et surtout, les habitants de l'A. E. F. elle-même, Européens et Africains.

LA PECHE SPORTIVE A MOANDA (CONGO BELGE).

Voici déjà quelques années que l'attention a été attirée sur les ressources que l'estuaire du fleuve Congo, sur la côte occidentale d'Afrique, offre aux pêcheurs sportifs. On le doit, sans aucun doute, au major MARÉE, Administrateur territorial assistant à Moanda, qui dès 1950 vantait les joies de la pêche sportive du tarpon dans un article paru dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » (vol. XLI, n° 4, décembre 1950).

Depuis, à l'initiative de l'Office du Tourisme du Congo Belge, des pêcheurs — notamment d'Afrique du Sud — ont goûté les péripéties de la pêche sportive à Moanda et les résultats encourageants qui ont été obtenus, ont incité le Crédit Foncier Africain, la Sabena et l'Office du Tourisme du Congo Belge, à organiser un Concours International de Pêche sportive dans l'estuaire du fleuve.

Le règlement, que l'on trouvera ci-après, a été étudié en laissant la liberté la plus grande aux concurrents en ce qui concerne la pêche proprement dite, le « Tarpon » se chargeant fort bien à lui seul d'opérer la sélection.

Faut-il souhaiter que cette initiative rencontre le meilleur écho dans le monde et que Moanda et toute la côte du Congo Belge, connaissent bientôt la vogue des grandes stations de tourisme.

REGLEMENT

1. *Date.* — Le concours aura lieu dans la deuxième quinzaine du mois de novembre 1953.
2. *Droit de participation.* — Le concours est ouvert à tous, sans distinction de nationalité. Un droit d'inscription de 250 francs congolais sera perçu.
3. *Matériel.* — Le matériel employé sera composé de maximum 2 cannes à moulinet, 1 épuisette et 1 gaffe; lignes, bas de lignes et leurre seront laissés au choix du participant.
4. *Embarcations.* — Les embarcations sont mises gratuitement à la disposition des concurrents, après tirage au sort, et fournies par le Comité organisateur.

5. *Durée du concours.* — La durée du concours sera variable mais inférieure à 8 jours. Elle dépendra du nombre des inscriptions et sera fixée définitivement lors de la clôture des inscriptions, en fonction du nombre de participants et des embarcations disponibles.
6. *Prix.* — Un premier prix sera accordé à celui qui aura pêché le poisson ayant le poids le plus lourd. Un premier prix à celui totalisant le poids le plus élevé de poissons pour l'ensemble des journées du concours. Des prix spéciaux seront en outre attribués par le Crédit Foncier Africain, la Sabena et l'Office du Tourisme du Congo Belge. Une médaille-souvenir sera gravée et remise à chaque concurrent. Tous les prix seront constitués par des œuvres d'art de valeur.



Hôtel Mangrove à Moanda

7. *Surveillance.* — Chaque pêcheur verra son matériel vérifié au moment de son embarquement dans le canot.
8. *Jury.* — Le jury sera constitué par le Président du Comité local, le représentant du Crédit Foncier Africain, un représentant de l'Office du Tourisme, un représentant du Touring Club du Congo Belge et un représentant de l'Administration.
9. *Remise des prix.* — Les prix seront remis immédiatement après la fin du concours.
10. *Frais des participants.* — Les frais de déplacement et de séjour à Moanda et environs seront à charge du concurrent; néanmoins, le logement gratuit sera offert, au « Mangrove Hôtel » de Moanda, aux huit concurrents résidant à plus de 750 km et qui auront supporté les frais de déplacement les plus élevés pour prendre part au concours.



Spécimens pêchés à Banana

11. *Inscriptions.* — Les inscriptions se feront auprès du Président du Comité local, du Crédit Foncier Africain en Belgique et en Afrique, ou bien auprès de l'Office du Tourisme du Congo Belge et du Ruanda-Urundi à Bruxelles et à l'étranger, par le truchement de ses agents. La centralisation se fera auprès de l'Office du Tourisme, qui transmettra les listes complètes au Comité local. La clôture des inscriptions se fera le 15 octobre 1953.
12. Pour les participants logeant au « Mangrove Hôtel » à Moanda, le Crédit Foncier Africain mettra à la disposition des concurrents les moyens de transport nécessaires pour les conduire de l'hôtel au lieu d'embarquement (Pointe de Banana).
13. *Secrétariat.* — Toute la correspondance relative au concours sera adressée à l'OFFICE DU TOURISME DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI, 87, rue de la Loi, Bruxelles.
14. Le comité se réserve le droit de limiter éventuellement le nombre de participants, compte tenu des possibilités de logement à Moanda et environs.
15. Les organisateurs déclinent toute responsabilité pour tous accidents et dommages résultant du fait des concurrents ou de toutes circonstances quelconques.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Office du Tourisme du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 87, rue de la Loi, Bruxelles, et à ses agents à l'étranger.

Comité local : M. le major MARÉE, Administrateur territorial assistant, Banana, Congo Belge.

Crédit Foncier Africain : 39, rue du Commerce, Bruxelles, Belgique, et à Léopoldville, Congo Belge. B. P. 622.

Bibliographie

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : F 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28

Boekbespreking

Op aanvraag kan de redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : F 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28.

Généralités — Algemeenheden

* **MAKEN VAN BIJLSTELLEN.**

Beschrijving van de steel en zijn eigenschappen, het nodige gereedschap om stelen te vervaardigen en de afwerking ervan worden uitvoerig beschreven (4 blz. + 10 fig.). Zeer duidelijke tekeningen.

Ir. P. H. M. TROMP en J. M. HERMANS

Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij. September 1952,
63^e jaargang, n^o 9.

* **CONTRIBUTION A L'ETUDE DU RECHAUFFEMENT DE L'EAU SOUS L'EFFET DE LA RADIATION SOLAIRE :**

Exposé des résultats d'expériences sur le réchauffement des eaux sous l'effet des rayons solaires. Les températures de l'eau de Bassins expérimentaux sont notées, le matin et le soir. Elles varient sous l'influence de facteurs assez nombreux : nature des substances recouvrant l'eau d'un film pour empêcher l'évaporation (qui a comme corollaire un refroidissement), vents, eaux stagnantes ou courantes, précipitations atmosphériques... On s'étonnera de ne pas trouver dans cette importante étude mention de la composition chimique de l'eau employée.

H. MASSON

Bulletin de l'Institut français d'Afrique Noire, T. XIV, n^o 2, Dakar,
IV-1952.

* **MOÇAMBIQUE.**

De merkwaardige bijdrage over deze Portugese kolonie brengt ons in 10 blz. een economisch-geografische schets die onze exporteurs nuttige gegevens en wenken kan bijbrengen.

H. DE VOS

Mededelingen van het Afrika Instituut, September 1952, 6^e jaargang, n^o 9.

*** A PROPOS D'UNE ETUDE SUR L'AGRICULTURE EN NOUVELLE-CALEDONIE.**

Courte analyse, accompagnée de commentaires, d'un rapport du professeur GUILLAUMIN à l'Académie d'Agriculture de France, sur la Nouvelle-Calédonie.

Le professeur GUILLAUMIN s'est exprimé comme suit : « Faute d'apport d'humus, la terre risque de voir sa microfaune et sa microflore s'appauvrir progressivement ».

Il serait indispensable de produire du fumier en mettant en compost tous les déchets et pailles et en maintenant en stabulation au moins partielle, une partie du bétail. Les dangers de l'érosion sont à craindre par la destruction des forêts et par le bétail sur les pentes brûlées.

Il faut à tout prix protéger la forêt calédonienne et même envisager le reboisement, si l'on ne veut pas courir à la catastrophe.

BLOC Paul, Président de la Chambre d'Agriculture.

Revue Agricole de la Nouvelle-Calédonie. Nouvelle série, 2^e année, n° 11-12, nov.-déc. 1951. Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Agrogéologie

*** LE KRILIUM ET LES AMELIORATEURS SYNTHETIQUES DU SOL.**

La fertilité et la structure du sol dépendent de la quantité de polyuronides. Ces polyuronides contiennent les acides pectique et alginique notamment.

L'alginate de Na augmente l'aération, la porosité, le pouvoir de rétention, la stabilité structurale et réduit la surface d'évaporation. Les esthers cellulosiques comme l'acétate, par exemple, ont des propriétés voisines.

L'inconvénient des polyuronides est leur manque de stabilité. Ils se décomposent relativement vite; aussi doivent-ils être appliqués en assez grande quantité (5-10 tonnes par acre).

Les recherches s'orientent donc vers des produits plus stables, solubles dans l'eau mais de grand poids moléculaire, pour être effectifs à de très faibles concentrations.

Une des substances les plus actives fut obtenue par hydrolyse du polyacrilonitrile. Les produits qui semblent donner les meilleurs résultats sont le CRD 189 (sel sodique) et le CRD 186 (sel partiellement calcique).

Les sols ainsi traités sont restés stables pendant 32 mois, alors que le même sol non traité s'effritait au bout de quelques minutes.

Ces produits ne sont pas toxiques pour les microorganismes et les éléments solubles restent assimilables.

Le CRD 186 facilite le déplacement des sels sodiques après irrigation (intérêt dans l'amélioration ou l'utilisation des sols salins).

Ces produits ont des effets remarquables dans la lutte contre l'érosion : il se produit un film perméable qui stabilise le sol et prévient le ruissellement.

Les régions semi-arides qui ont subi des dégâts, par suite de manque de matières organiques ou de cultures non adaptées, peuvent espérer beaucoup de ces deux produits, le CRD 186 et le CRD 189 appelés couramment « krilium ».

J. H. QUASTEL

Nature. Vol. 171, n° 4340, janv. 1953.

*** INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA PERMEABILITE DES SOLS.**

La perméabilité est inversement proportionnelle à la viscosité de l'eau. Les variations de la viscosité ne sont pas négligeables, surtout en régions tropicales. La loi de DARCY nous donne $V = kI$, c'est-à-dire que la vitesse d'écoulement est proportionnelle à la charge hydraulique, k étant le coefficient de perméabilité. Il faut faire remarquer que la perméabilité est toujours plus forte au début des expériences; autrement dit, le coefficient de perméabilité est une fonction décroissante du temps d'immersion.

Les mesures doivent se faire avec des températures décroissantes, sinon la structure risque de se dégrader.

La variation de la viscosité, et donc aussi celle de la perméabilité, vis-à-vis de la température, est exponentielle. On observe également une chute brusque de la perméabilité au-dessus de 50°C, parce que les agrégats sont détruits. 50°C est donc la température critique de la perméabilité.

Un sol couvert reçoit des pluies qui le lessivent de ses bases. En régime tropical, il évolue vers une latérite. Si le sol est dénudé, la température est plus élevée, la perméabilité est donc moindre, de même que le lessivage.

C. MOUREAUX

Mém. Inst. Scient. de Madagascar. Sér. D, Tome II, 1950.

*** HISTOIRE GEOLOGIQUE DE L'AFRIQUE, DEPUIS LE MESOZOIQUE, A LA LUMIERE DE PROBLEMES BIOLOGIQUES (Africa since the Mesozoic with particular references to certain biological problems).**

Très importante étude, qui contient un exposé fort intéressant de l'histoire géologique du continent africain, depuis le mésozoïque, et une application de ces données à l'étude de la répartition actuelle de la faune ornithologique africaine.

MOREAU R. E.

Proceedings of the Zoological Society of London, vol. 121, fasc. IV, p. 869, fig. I, II-1952.

*** STRUCTURE DU SOL. — PERMEABILITE.**

Article faisant très justement valoir le rôle de l'humus, dont les chimistes distinguent deux sortes : celui formé par les végétaux, peu transformé, et l'humus vrai (matière noire) constitué par les acides humiques.

L'étude est divisée en chapitres ayant respectivement pour titres : appauvrissement en humus des sols cultivés; les exigences des cultures intensives; rôle de l'humus, chimique et biologique; les sources d'humus pour les cultures fruitières; quelques expériences concernant l'humus à la station expérimentale d'arboriculture de Boufarik.

Pour l'arbre fruitier, conclut l'auteur, les qualités physiques d'une terre passent avant les qualités chimiques. Les matières organiques de toutes sortes sont irremplaçables. Les moyens dont dispose l'arboriculteur pour conserver l'humus sont multiples : fumier artificiel, engrais verts, gadoues, paille, mulching.

BLONDEL L.

Fruits et Primeurs. Edition du Maroc, 22^e année, décembre 1952, pp. 496 à 499. Casablanca, 10, rue Colbert.

Plantes amylacées — Zetmeelhoudende Gewassen

* AARDAPPELROOIMACHINES IN ENGLAND.

Een verslag over een wedstrijd voor aardappelrooimachines op zeer verschillende terreinomstandigheden, waarin zeer nuttige gegevens voorkomen betreffende de bekomen uitslagen en de verschillen tussen de meedingende toestellen duidelijk worden aangetoond. Voor het afsnijden van het loof wordt er een machine beschreven waarbij een messenschijf, gemonteerd op een lichte kar, een werkelijk elegante oplossing bracht en die voor meerdere tropische cultures dienstig zou kunnen zijn.

Ir. P. W. BAKKER ARKEMA

Landbouwméchanisatie, Nov. 1952, n° 3. II.

* LA GAZETTE DE L'AGRICULTEUR (Gazeta do Agricultor).

L'AMELIORATION DU RIZ. (Melhoramento do Arroz).

Essais réalisés au champ de Mahalamba.

Le but poursuivi en créant le champ expérimental de Mahalamba (circonscription de Inharrime), et d'autres champs qui durent être abandonnés pour manque de crédits, consistait, en ordre principal, à recueillir des indications utiles à propager dans la suite parmi les indigènes.

Comme on ne l'ignore pas, à Mahalamba, le riz n'était pas irrigué. Si la pluie tombe régulièrement, le riz abonde; si l'année est sèche, la production diminue. Il existe d'autres facteurs évidemment.

Voici les résultats obtenus au cours de la période 1949-1951 :

1. *Essais de variétés.* En raison des facilités de communications entre la Chine et les Indes, d'une part, et le Mozambique, d'autre part, il existe dans ce dernier pays des centaines de variétés cultivées. Beaucoup d'entrées elles ne présentent aucun intérêt, mais on continue néanmoins à les cultiver uniquement par une certaine sympathie personnelle, ou simplement parce que « on a entendu dire que... ».

Les petits champs d'essai, comme à Mahalamba, servent à démontrer et à persuader les rétifs que leurs variétés ou leur système de culture ne conviennent pas toujours pour leur région, bien qu'ils soient efficaces ailleurs. Des 11 variétés essayées, la meilleure fut le Chinchica, ensuite le Faia. Au point de vue de la productivité, ces 11 variétés peuvent se diviser en 3 groupes, mais toujours, ce fut la variété Chinchica la meilleure au point de vue production.

2. *Essais de transplantation et d'ensemencement direct.* La transplantation, quand la main-d'œuvre est bon marché, est plus économique que l'ensemencement direct. Toutes les variétés de riz ne supportent pas indifféremment l'une ou l'autre de ces opérations.

3. *Essais sur les époques d'ensemencement.* Ces époques s'espacent du début d'octobre à fin novembre.

4. *Essais sur les espacements.* Pour le « Chibiça » le meilleur espace fut celui de 30 × 30 cm. Cela résulte des expériences faites en 1950-1951 sur 5 espacements différents où seule la variété « Chibiça » fut observée.

ESPACEMENTS	20 × 20	25 × 25	30 × 30	35 × 35	40 × 40
Production kg/ha	5.228	5.840	6.280	5.208	4.032

Henrique ALMEIDA BARREIROS, Ingénieur Agronome.

Gazeta do Agricultor, février 1953, vol. V, pp. 34 et 35 (*Services Agricoles et Vétérinaires de la Colonie Portugaise du Mozambique*).

DIRECTIVES POUR L'AMELIORATION DU RIZ (Directrizes para o Melhoramento do Arroz).

L'auteur expose que le principal objectif à atteindre consiste évidemment dans l'*augmentation* de la production, mais non pas en mettant à la disposition des industriels et des consommateurs un riz quelconque. Pour cette raison, il faut tendre à produire une céréale s'adaptant parfaitement au milieu (résistance aux maladies, aux insectes, à la maturation trop précoce, à la sécheresse, aux inondations, etc.), et ne s'égrenant pas, ni ne se couchant facilement). Ce riz doit encore être rentable pour les industriels et répondre aux exigences culinaires, conditions qui ne s'harmonisent pas toujours parfaitement.

Une revue des diverses méthodes préconisées pour l'amélioration du riz peut se résumer comme suit :

- a) Introduction de sortes cultivées dans d'autres pays.
- b) Sélection (en masse ou généalogique).
- c) Création de sortes nouvelles par hybridation.
- d) Emploi de gènes pour opérer des mutations, etc.

Quant au terrain, il sera soigneusement préparé, un emploi judicieux d'engrais doit être envisagé, sans négliger l'émondage et l'irrigation.

Le travail accompli par la Station Agronomique Nationale portugaise est, ensuite, développé. Par sélection et hybridation, on est parvenu à produire le riz dénommé « Le Portugais » ainsi que « Le Lusitanien ». D'autres sortes de riz sont encore en cours d'expérience.

Après avoir défini le rôle des trois organismes qui, au Portugal, interviennent dans la réalisation de l'amélioration de la culture du riz, l'auteur termine son étude en reproduisant les résolutions et recommandations adoptées par la 2^e session de la Commission Internationale du Riz qui tint ses assises à Rangoon (Birmanie) en février 1950, sous les auspices de la F. A. O. L'impression qui en résulte démontre l'intérêt que le problème du riz suscite dans tous les pays producteurs.

Manuel VIANNA E SILVA, Ingénieur Agricole.

Ministère des Affaires économiques, Commission régulatrice du Commerce du Riz. Lisbonne 1952.

*** L'EMPLOI DE LA REACTION PAR LA COULEUR DE GUIGNARD DANS LA SELECTION DU MANIOC.**

Un des caractères les plus importants qui préoccupent pendant la sélection du manioc est le caractère vénéneux des racines. KOCH, pour ses travaux de sélection, faisait usage de la réaction par la couleur de GUIGNARD, cette réaction fournissant promptement une idée du degré de vénérosité des racines et permettant de déterminer aussi le nombre de milligrammes de HCN au kilo.

Suite de la donnée de BOORSMA qui établit la létalité pour un Européen adulte à 50 à 60 milligrammes HCN, les variétés de manioc furent classées, quant à la vénérosité, en trois groupes, c'est-à-dire :

1. Les variétés de moins de 50 mg HCN/kg. Ces variétés sont considérées comme totalement inoffensives.
2. Les variétés de 50 à 99 mg HCN/kg. Ces variétés furent dénommées de moyennement vénéneuses à vénéneuses.
3. Les variétés de plus de 100 mg HCN/kg, qui furent considérées comme très vénéneuses.

KOCH supposait que, selon la réaction par la couleur, on pouvait établir les corrélations suivantes :

- a) orange, quantité d'HCN/kg inférieure à 20 mg;
- b) rose, compris entre 20 et 50 mg;
- c) rouge, entre 50 et 100 mg;
- d) rouge foncé, supérieure à 100 mg.

BOLHUIS G. G., Maître de Conférences à l'Ecole d'Agriculture de Wageningen (Pays-Bas).

Revue Internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale,
32^e année, novembre-décembre 1952, n° 361-362, pp. 559 à 564.
Paris (V^e), 57, rue Cuvier.

Plantes oléifères — Oliehoudende Gewassen

* LES CORPS GRAS DES FRUITS OU DES GRAINES.

Les corps gras d'origine végétale, extraits du péricarpe et de la graine des fruits, sont formés principalement de glycérides dans la composition desquels entrent divers acides gras. Ces mélanges sont spécifiques pour certaines familles botaniques : l'acide palmitique parmi les saturés, les acides oléique et linoléique parmi ceux à liaisons éthyléniques, prédominant dans la plupart des familles.

L'auteur propose une théorie de formation d'acides gras dans les plantes, à partir de matières hydrocarbonées et note un rapport entre la teneur des huiles de graines en acides gras et le climat.

T. P. HILDITCH

Endeavour. Vol. XI, n° 44, 1952.

* TECHNIQUE DE L'EXTRACTION DE L'HUILE D'OLIVE SANS PRES-SION ET SANS SOLVANT.

De nombreuses méthodes ont déjà été proposées; elles sont basées sur le déplacement et la diffusion, le vide, la capillarité et la tension superficielle des liquides, la centrifugation directe des pâtes, l'électrophorèse. Jusqu'ici, aucune d'elles ne remplace intégralement la méthode classique basée sur le broyage et la pression, quand ils sont réalisés rationnellement.

G. FREZZOTTI

Oléagineux, 8^e année, n° 3, pp. 141 à 146 (1953).

* L'OITICICA ET SON HUILE.

Originaire du Brésil, le genre *Licania* fournit plusieurs espèces dont l'huile siccative a été beaucoup étudiée, notamment par STEGER et VAN LOON qui y ont noté la présence d'acides gras nouveaux. A la cuisson, l'huile se comporte d'une manière identique, si pas moins brutale que l'huile de tung. L'huile joue un rôle apprécié dans l'industrie de la peinture, du linoléum, des résines synthétiques.

M.-Th. FRANÇOIS

Oléagineux, 7^e année, n° 10, pp. 557 à 567.

*** LE BEURRE DE KARITE ALIMENTAIRE.**

L'insaponifiable du karité a déjà retenu l'attention (voir notamment *Bulletin Agricole du Congo Belge*, XLIV, p. 258).

Dans le présent article, l'auteur vise à obtenir un beurre alimentaire, ce qui nécessite une neutralisation soignée et peut-être une dékariténisation. La neutralisation par la soude étant toujours difficile, l'on a pensé mettre en pratique le procédé de réestérification suivi d'une neutralisation finale à la soude, d'une décoloration et d'une désodorisation.

L'opération principale est la réestérification qui se fait en présence d'un mélange étain-chlorure stanneux (50/50), à raison de 0,2 % du poids de l'huile à traiter, à la température de 180°, en présence d'un excès de 3 à 5 % de glycérine pure.

J. JORAND

Oléagineux (Paris), 8^e année, n° 1, pp. 15 à 19, 1953.

*** ETUDE SUR LA DETERMINATION DES ACIDES GRAS POLYMERISES.**

Préparation des acides gras d'une standolie et précipitation des composés aliphatiques par une solution méthanolique d'urée; dans ces conditions, les polymères restent en solution : 5 g d'acides sont traités par 200 cm³ d'une solution sursaturée d'urée dans l'alcool chaud; on agite et abandonne pendant 1 heure à la température ambiante pour permettre aux composés saturés de précipiter. On met ensuite à 0°C pendant une heure ou deux et filtre. Le filtrat et le précipité sont décomposés séparément par l'eau chaude acidulée; après refroidissement, on extrait à l'éther, lave, sèche, distille et pèse.

G. N. CATRAVAS et G. M. KNAFO

Oléagineux, 8^e année, n° 3, pp. 139 à 141, 1953.

*** L'EXTRACTION DE L'HUILE DES AMANDES DE COCO FRAICHES.**

Jusqu'ici, le beurre de coco est extrait de la pulpe préalablement séchée au stade coprah. Ce coprah est traité à la presse hydraulique, puis à la presse continue, et enfin, le tourteau est extrait au solvant.

Le « copraying » entraîne pourtant une dégradation des constituants du coco par l'action de microorganismes qui provoquent une diminution de la teneur en matières utiles et principalement en huile, ainsi qu'une acidification de cette dernière.

On a essayé de contrecarrer l'action en abaissant le taux d'humidité, ce qui est délicat à réaliser vu l'hygroscopicité de la marchandise, ou par addition de produits chimiques dont la présence pourrait entraîner d'autres inconvénients.

On s'est alors efforcé d'extraire le beurre de la matière fraîche. La plupart des procédés connus consistent à broyer la pulpe et à provoquer un déchiquetage des cellules qui ainsi libèrent l'huile. Cette opération peut encore être favorisée par une action enzymatique. La masse obtenue est mise à décanter, centrifugée une ou plusieurs fois pour provoquer la séparation de l'huile, qui est séchée ultérieurement. L'émulsion faite de cellulose et de protéines, n'est pas sans valeur dans certaines branches de l'industrie.

En résumé, la technique d'extraction des huiles comprend sept phases : extraction des noix du fruit, séchage des noix, ouverture des noix, extraction des amandes, division des amandes, extraction de l'émulsion totale, séparation de l'huile.

P. H. MENSIER

Oléagineux, 8^e année, n°s 2 et 3, pp. 75 à 78 et 131 à 135 (1953).

Plantes stimulantes — Opwekkende Gewassen

* MODIFICATIONS DE L'ACIDITE ET DES HYDRATES DE CARBONE PENDANT LA CROISSANCE ET LA MATURATION DES FRUITS DU CACAOYER (Cambios de la acidez y de los hidratos de carbono durante el crecimiento y la maduración de la frutas del cacao).

Dans cette étude, l'auteur démontre que :

1° L'état de maturation du fruit caractérise l'acidité active (pH). Plus caractéristique est le pH de la pulpe qui subit beaucoup de modifications pendant la période de croissance; il peut atteindre environ 3,5 dans la pulpe arrivée à maturité. La présence d'une acidité élevée et de beaucoup d'humidité crée des conditions favorables pour les processus hydrolytiques.

2° Pendant la croissance et la maturation, on constate dans la pulpe une tendance plus accentuée vers les processus hydrolytiques; les polysaccharides disparaissent complètement, la teneur en saccharose diminue, tandis que le pourcentage des sucres réducteurs augmente considérablement.

La pulpe du cacao le plus proche du véritable type créole possède une teneur en saccharides plus élevée que celle des autres cacaos, elle atteint jusqu'à 69 % sur base sèche.

3° Dans l'amande, pendant la maturation, se produisent les processus synthétiques et les amandes mûres (sans pulpe) se caractérisent par l'absence quasi complète de sucres réducteurs et par la présence de polysaccharides.

4° La coquille de la cabosse ne subit pas de grandes modifications en hydrates de carbone durant la maturation.

KIRA SAPOSHNIKOVA, Dr. Sc. Biologiques.

Agronomia Tropical, revue de l'Institut National d'Agriculture, Vol. II, n° 2, juillet-septembre 1952, pp. 83-90. Maracay (Vénézuéla).

Plantes textiles — Vezelgewassen

* LA CULTURE DU COTON EN AFRIQUE DU SUD.

Au cours des 40 dernières années, des efforts ont été faits par le Département de l'Agriculture pour encourager la culture du coton dans l'Union. On constate cependant une irrégularité de production de saison en saison.

Si la grande zone de production se situe dans le veldt inférieur et moyen du Transvaal et du Natal, on peut escompter une importante contribution des terres irriguées longeant le fleuve Orange.

J. D. (D'après PULLEN, A. R., dans *Farming in South Africa*. Vol. XXVII, n° 312, mars 1952, pp. 116 à 134.)

Rev. Intern. de Bot. appl. et d'Agr. trop. 32^e année, novembre-décembre 1952, nos 361-362, pp. 583 à 586. Paris (V^e), 57, rue Cuvier.

Plantes à parfum — Reukplanten

* L'ESSENCE D'OCIMUM DU TANGANYIKA (Basil oil from Tanganyika).

Dans cette très courte note, les auteurs donnent les résultats d'analyse sur un échantillon d'essence, obtenue par distillation des inflorescences non mûres

d'*Ocimum basilicum*, avec en comparaison les normes des essences commerciales de France et de la Réunion.

Cette huile essentielle a une composition similaire à celle des essences moins appréciées de la Réunion et ne pourrait servir qu'à remplacer éventuellement ces dernières.

E. BROWN et W. S. A. MATTHEWS

Colonial Plant and Animal Products, vol. III, n° 1, 1952-3, pp. 57-60.
Londres.

Plantes médicinales — Geneeskrachtige Gewassen

* PAPAÏNE. — SA PRODUCTION ET SON MARCHÉ (Papain : its production and market).

L'auteur indique d'abord les différentes régions productrices de papaine, qui sont principalement Ceylan et l'Est Africain anglais et, à un moindre degré, le Congo belge et Ponape (Carolines). Il développe ensuite les conditions nécessaires à une bonne production : sol, climat, récolte, etc., et les rendements obtenus. Quelques considérations sur le marché aux Etats-Unis et sur les usages commerciaux de la papaine terminent cet intéressant article.

E. H. G. SMITH

Colonial Plant and Animal Products, vol. III, n° 1, 1952-3, pp. 1-12.
Londres.

Plantes fruitières — Fruitgewassen

* LA VIROSE DU BANANIER CAUSANT LA MALADIE DU « BUNCHY TOP » EST VIRTUELLEMENT VAINCUE EN NOUVELLE-GALLES DU SUD (Bunchy Top Disease of Bananas at all Time low in N. S. W.).

Le « Bunchy Top » est une virose des bananiers, et d'autres espèces du genre *Musa*. La maladie est transportée d'une plante à l'autre par l'aphide du bananier : *Pentalonia nigronervosa* qui ne vit que des plants de *Musa*. L'auteur décrit l'histoire de la maladie, expose comment les résultats furent obtenus et indique les dépenses qu'elle a occasionnées.

Un examen sévère des rejetons destinés à la plantation a été le grand facteur de la lutte. Tous les plants atteints de « Bunchy Top » sont aspergés à l'aide de Kérosène. Ces aspersions tuent les aphides et arrêtent l'extension du mal.

En 1949-1950 la production des bananes en Nouvelle-Galles du Sud s'est élevée à 2.754.100 boisseaux contre 141.750 en 1928-1929.

CANN H. J., Agronome de district pour les fruits.

The Agricultural Gazette of New South Wales. Vol. 63, Part. 2, février 1952, pp. 73 à 76, 4 fig. Department of Agriculture, Sydney.

* LA CULTURE DE L'ANANAS (How to grow Pineapples).

M. TOPPER D. F., dans l'*Extension Circular* n° 49 (février 1952) éditée par le Département de l'Agriculture de la Jamaïque, dit que la culture de l'ananas à la Jamaïque n'avait guère subi de changement pendant une cinquantaine d'années,

lorsque se manifesta une demande spéciale d'ananas en boîtes sur les marchés étrangers. Depuis 1930, une industrie de la mise en boîtes des ananas se développe à la Jamaïque.

L'auteur a divisé son sujet sous les diverses rubriques classiques. A propos des variétés, nous relevons ce qui suit : la variété « China » n'a d'importance que comme fruit frais, elle ne convient pas pour la conserve. C'est pourtant une des variétés principales, qu'on a l'intention d'adopter pour la conserve sous forme de mousse au cours des trois prochaines années.

On désigne aussi cette variété sous le nom de « Sugar Loaf », « Cheese », « St. Mary » et d' « American Sugar Pine ». La plante présente de larges feuilles, se terminant en pointe, teintées de rouge et bordées de fines épines. Le fruit pèse de 4 à 6 livres et est de forme conique; le cœur est jaune. La chair est douce et juteuse.

La variété « Red Spanish », ou « Bull Head » est un bon ananas pour la mise en boîte. Variété très résistante, très reconnaissable, *ses épines faisant défaut* à certains endroits des bords des feuilles. Les feuilles affectent une teinte mauve.

Les fruits pèsent généralement de 2 à 4 livres. Ils ont une forme cylindrique; la chair est blanche; le suc est plus acide que celui des autres variétés.

La variété « Ripley » est la mieux connue des autres variétés principales. Elle est reconnaissable à la couleur foncée de ses feuilles. Elle porte un fruit conique à chair jaune, de 2 à 3 livres. La chair est douce mais pas juteuse.

La « Smooth Cayenne » (Cayenne lisse) est l'ananas le plus important pour la conserverie et cela dans le monde entier. On espère maintenant que la variété utilisée en Malaisie, pour la conserverie, c'est-à-dire la variété « Queen » donnera de bons résultats à la Jamaïque. Quelque 20.000 rejetons de la souche du Natal de « Queen », ont été importés en 1951, aux fins d'essais par le Département de l'Agriculture.

Ces renseignements concernant les variétés et qui sont accompagnés de figures, dénotent leur opportunité. Les principaux chapitres de l'étude sont : le choix de l'endroit d'une plantation d'ananas, la préparation du sol, la propagation, la plantation, les opérations culturales, les fumures, la récolte, enfin l'avenir.

Le prix garanti de 20 £ la tonne pour les trois années à venir devrait inciter, dit l'auteur, à un développement rapide de l'industrie de l'ananas à la Jamaïque.

*** ACCIDENTS PHYSIOLOGIQUES AFFECTANT LES ESPECES FRUITIERES TEMPEREES EN CLIMAT TROPICAL ET SUBTROPICAL.
— MEFAITS DES HIVERS TROP DOUX. — MOYENS DE LUTTE.**

L'institut des Fruits et Agrumes coloniaux a créé deux stations de recherches en Afrique aux altitudes de 1.000 et 1.300 m, sous les latitudes respectives de 11° et 5° de latitude nord.

Longtemps, on a considéré l'arrêt hivernal de la végétation comme une conséquence du froid, cette explication est incomplète. Si certaines plantes, à feuilles caduques, se comportent sous les tropiques comme des plantes vivaces, d'autres présentent une période de repos sans feuilles. Il y a deux sortes de repos : l'un imposé à la plante par des conditions extérieures défavorables, l'autre procédant de facteurs héréditaires et lié à des processus internes encore mal connus : accumulation de substances inhibant les hormones de croissance, manque de ces hormones?

En Afrique du Nord, M. REBOUR pense qu'un hiver trop doux est néfaste, provoquant une évaporation excessive de l'eau des tissus, ce qui expliquerait la moindre sensibilité des vieux rameaux lignifiés et l'influence favorable d'un ombrage et de pulvérisations d'huile formant une pellicule protectrice. La quantité de froid nécessaire est variable suivant espèces et variétés. On dispose de trois méthodes de protection : 1) la sélection de variétés résistantes; 2) les soins culturaux; 3) les traitements artificiels.

Déjà, existe une liste des variétés convenant pour les pays chauds.

Les arbres ayant souffert de la soif à la fin de la période de végétation, perdant leurs feuilles plus tôt pourront, après un hiver tiède, manifester une reprise plus précoce de l'activité : ceci est particulièrement valable pour le pommier.

A Bangalore, où l'on demande aux pommiers deux récoltes par an sous climat tropical, on pratique la méthode suivante : après récolte, pas d'irrigation, pendant 15 jours ; autour de l'arbre, la terre est retournée sur 15 cm, les feuilles flétrissent, les unes tombent, les autres sont arrachées. Les racines découvertes sont alors couvertes de sable et de terreau et l'on reprend l'irrigation pour que l'arbre fleurisse et produise dans les 5 à 6 mois.

On a observé en Californie et en Afrique du Sud que mieux et plus longtemps un arbre est protégé de la lumière solaire directe au cours des journées d'hiver, plus tôt ses bourgeons éclosent.

En ce qui concerne les traitements artificiels, de nombreuses expériences ont été faites. L'huile de lin est utilisée dans le Sud africain, en Palestine, en Californie. Des gains de 500 % sur la récolte lui sont attribués. L'addition de composés chimiques à l'huile donne des résultats bien meilleurs encore.

CHARIAL Michel, de l'Institut des Fruits et Agrumes coloniaux.

Fruits. Vol. 8, n° 1, janvier 1953, pp. 22 à 26, 3 fig., Paris (16°), 6, rue du Général Clergerie.

*** VARIETES D'AVOCATIER D'AVENIR POUR L'INDE MERIDIONALE**
(Promising varieties of Avocado (*Persea gratissima* MILL.) for South India).

Fuerte. Est une variété considérée comme hybride naturel d'un avocatier de race mexicaine et d'un avocatier de race guatémaltèque. Il est caractérisé par l'odeur d'anis de ses feuilles. En Amérique méridionale, il est considéré comme des meilleurs. Des plants greffés fructifient trois ans après la plantation.

Peradeniya purple hybrid. Cette variété fut importée en juin 1949. La première floraison apparut en décembre 1951. Les fruits atteignirent leur maturité au bout de 8 mois. Les fruits naissent en grappes. Un seul arbre produisit de 150 à 220 fruits.

Pollock. Est une variété introduite de Ceylan, en même temps que les deux variétés précédentes. La variété appartient au groupe des avocatiers des Indes Occidentales. Les fruits sont suspendus à un long pédoncule, ce qui constitue un des caractères de la variété. Les arbres ont fleuri en février 1952 et les fruits furent mûrs en septembre. Il produit plus de fruits que les autres variétés, mais la saveur est moins agréable que celle du *Fuerte*.

KHAN FAZLULLAH K. et MUTHUSWAMI S.

Indian Farming, février 1953, vol. II, n° 11, pp. 20 et 21, 2 fig. Bombay.

Plantes fourragères — Voedergewassen

*** LE LUPIN EN AFRIQUE DU SUD.**

L'auteur passe en revue les améliorations apportées aux lupins et certains avantages que présentent ces légumineuses.

Par sélection, on a pu obtenir :

- 1° des races dont la coque de la graine est tendre, permettant une germination plus régulière;
- 2° des sujets ayant une teneur en alcaloïde si faible qu'on peut les appeler des « lupins doux », ce qui en permet la consommation par le bétail;
- 3° des plantes ne laissant pas tomber leurs graines : la récolte peut ainsi être complète;
- 4° des lupins dont toutes les parties fleurissent en même temps et dont les graines arrivent, par conséquent, à maturité à la même époque;
- 5° des variétés à haute teneur en huile;
- 6° des variétés à gousses lisses, au lieu d'être pubescentes.

Comme engrais vert des vergers et des vignobles, le *Lupinus angustifolius* reste la meilleure espèce. La culture du lupin doux permet la production d'un fourrage frais ou ensilé à raison de 30 à 40 tonnes par arpent dans la province occidentale du Cap. L'utilisation du lupin doux procurera à divers animaux un aliment, riche en protéine.

(Note émanant du Principal du Collège d'Agriculture de Stellenbosch-Elzenburg.)

Farming in South Africa. Vol. 27, n° 313, avril 1952, pp. 233 et 245. Department of Agriculture, Pretoria.

NOUVELLE GRAMINÉE FOURRAGÈRE AU VENEZUELA POUR LA FORMATION DE PATURAGES, *BRACHIARIA DECUMBENS* (Graminée forrajera nueva en Venezuela, para la instalacion de potreros. *BRACHIARIA DECUMBENS*).

Cette graminée, déclare l'auteur, présente des qualités qui la font apprécier comme plante fourragère des terres chaudes pour la race bovine, comme il a été démontré jusqu'à présent. Le premier essai a été fait par la Division de Zootechnie de la région de Aragua.

Origine. — Un petit échantillon fut rapporté de la Trinité, en 1949. Cette graminée provient de l'Afrique tropicale (cfr. Walter ROBYNS dans « Flore Agrostologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 1934). Notre compatriote, M. ROBYNS, la désigne sous le vocable de *Brachiaria emini*, avec les synonymes suivants : *Brachiaria decumbens* et *Panicum emini*.

L'auteur énumère toutes les caractéristiques botaniques de cette graminée, et présente un tableau indiquant la fertilité de cette herbe. Ensuite, il énonce les données biologiques et culturales et fournit des indications quant à l'époque et à la manière de procéder aux semailles. Un tableau renseigne le lecteur sur la composition chimique de la plante, comparée à celle d'autres graminées fourragères cultivées dans le même terrain du champ d'essais.

Maladies. — Jusqu'à présent, rien à signaler.

Conclusions. — Par son pouvoir de propagation qui la prémunit contre l'envahissement des broussailles, par sa résistance à la sécheresse, par sa rapide récupération après le broutement, et son caractère toujours vivace, le *Brachiaria decumbens* constitue une herbe fourragère d'avenir pour la création de pâturages pour troupeaux.

Humberto ZERPA et Hernan VILLALOBOS

Agronomia Tropical, Revue de l'Institut National d'Agriculture, Maracay (Vénézuéla). Vol. II, n° 2, juillet-septembre 1952, pp. 117 à 121.

Economie forestière — Bosbouweconomie

IDENTIFICATION DES BOIS DURS (Identification of hardwoods — A lens key).

Ce bulletin comprend la description des particularités anatomiques et autres caractères faciles à observer d'environ 400 bois d'œuvre durs (Dicotylédones). Ces caractéristiques sont reprises sur des fiches, perforées de façon spéciale sur les bords, de façon à les assortir.

On donne des définitions, des notes explicatives et des microphotographies ainsi qu'une bibliographie sélective concernant l'identification.

Forest Products Research. Bulletin n° 25, 1952. London. Prix : 5 sh.

* LA CULTURE DU Balsa *OCHROMA LAGOPUS* S.W. (The cultivation of Balsa).

Quoique introduit d'Amérique en 1873, c'est seulement en 1935 que le *Balsa* a fait l'objet d'essais de culture en Inde méridionale.

L'auteur cite, pour les Indes, les conditions optima pour réussir dans la culture de cet arbre dont le bois est connu pour sa légèreté et dont la croissance est très rapide.

Cette espèce commence d'ailleurs à être plantée sur des surfaces de plus en plus étendues au Malabar et dans les districts Kanara, Sud de Madras.

Malgré sa légèreté, le bois est remarquable par sa résistance : il est employé en aviation (planeurs) et dans l'industrie du froid.

La culture devrait faire l'objet d'essais suivis au Congo belge, de même qu'il en fut aux Indes.

K. N. R. NAIR

The Indian Forester. Vol. 79, n° 3, mars 1953, p. 163.

HOUT IN ALLE TIJDEN (Deel IV).

I. Ontbossing en herbebossing.

« Te veel heeft de mens in de laatste eeuw geteerd op het kapitaal dat Moeder Aarde beschikbaar stelt... » (*in* DE VRIES « De aarde betaalt »).

« Bos en water zijn de twee belangrijkste rijkdommen van onze aarde », zegt BOERHAVE-BEEKMAN in zijne inleiding.

De grote graanschuren van de wereld bevinden zich, waar een grote bos- en waterrijkdom werd aangetroffen. Het evenwicht tussen bos en boerderij kan nog steeds niet ongestraft verbroken worden. Het bos regenereert de bodem en behoudt het nodige vocht.

Anderzijds is het hout ene der modernste grondstoffen geworden. Een enkele uitgave van een Amerikaans dagblad verslindt tot 20 ha bos!

Uit kortzichtigheid en winstbejag vernielt de mens het bos, met de gevolgen die de laatste jaren genoeg in 't licht werden gesteld; maar de natuur is altijd gereed tot herstellen.

Het volstaat dus, in de meeste gevallen, de beletselen tot natuurlijke bebossing weg te nemen, om de beschuttende werking van het bos te herstellen. Deze beletselen zijn de roofpraktijken van de mens. Het loont dikwijls de moeite, de natuurlijke herbebossing te helpen. Waar de houtproductie belang krijgt zal meestal kunstmatig bebost worden.

Dit werk geeft een algemeen overzicht over de bosbouw in gematigde streken, met natuurlijke of kunstmatige verjonging van bos, en een kort overzicht over de bebossing en de herbebossing in de verschillende landen van Europa en Noord-Amerika.

In de tropen is het hoofddoel van de bebossing nog meestal productie van brandhout en klein bouwhout, evenals grond- en waterbehoud. Voor het eerste wordt kunstmatig bos aangelegd, dikwijls met vreemde boomsoorten, omdat ontboste streken gewoonlijk zodanig voor de houtteelt ontaard zijn, dat de natuurlijke soorten, deze van het climaxbos, er niet meer gelukken; voor het andere volstaat de natuurlijke vegetatie, die in normale omstandigheden altijd bos wordt. Inheemse, weinig vereisende soorten, uit een vroeger stadium van de natuurlijke successie, zijn meer aan te raden waar het op vlug herstel van de standplaats aankomt, maar de climaxvegetatie van minder vruchtbare streken biedt soms soorten die hier kunnen groeien en onmiddellijk waardevol hout opleveren.

De bebossingstechniek wordt bepaald door de oecologische factoren, klimaat en bodem, en zo vindt men hier verschillende beschouwingen over herbebossing en bosverbetering in vloed- en strandbossen, in venen, in rivierbos, regenwoud en moessonwoud, savannebossen en bergwoud, alles hoofdzakelijk toegepast op Indonesië.

II. *Bomen en hout voor bijzondere doeleinden.*

Dit deel behelst een goed gedocumenteerd hoofdstuk over Rubber-, Getah-Pertja- en Balata-leverende gewassen; minder belangrijke over de rubberplantage en over dendrochronologie, en eindelijk bijdragen over wortelhout en bijzonder houtgebruik.

W. BOERHAVE-BEEKMAN

N. V. Uitgeversmaatschappij A. E. E. Kluwer, Deventer-Djakarta.

* **UTILISATION INTEGRALE DES RESSOURCES DE LA FORET TROPICALE (Etude d'un complexe agro-sylvo industriel).**

L'auteur a visité une usine appartenant à la Compagnie « Fibracel » installée dans la zone tropicale du Mexique.

Cette industrie fabrique des panneaux de fibre au moyen des bois récoltés sur des jachères forestières classiques de 20 à 25 ans et situées dans les environs de l'usine.

Pour la fabrication des panneaux durs et extra-durs, 34 espèces forestières sont utilisées telles qu'elles proviennent des défrichements et sans aucune sélection. Les bois ont de 0,08 m à 0,42 m de diamètre, le diamètre moyen le plus commun étant de 0,15 m; les pilots ont 2,50 m de longueur.

Les abattages sont exécutés à la tâche et les transports à l'usine sont remis à l'entreprise privée.

Les abattages précèdent la culture et récupèrent donc toute la matière ligneuse qui, auparavant, était brûlée comme le pratiquent les populations des régions forestières tropicales. Après culture, la jachère forestière réoccupe le terrain.

Cette usine représente donc un complexe agro-sylvo-industriel, au sein duquel on trouve : 1) le champ produisant la nourriture de la population, champ qui se déplace avec la rotation; 2) la jachère forestière qui repousse après culture; 3) l'industrie qui transforme le bois des jachères en panneaux de fibre.

L'usine dont question produit 12.000 tonnes de panneaux par année. Une telle réalisation pourrait prendre place éventuellement dans le cadre des paysannats en régions forestières du Congo belge, pour autant que le transport des produits finis ne soit pas trop onéreux.

Louis HUGUET

Revue Forestière Française, n° 2, février 1953, pp. 69-80.

MANUFACTURE DE LA PULPE ET DU PAPIER (Pulp and Paper Manufacture).

VOLUME II. — PREPARATION DE LA MATIERE PREMIERE POUR LA FABRICATION DU PAPIER (Preparation of stock for paper making).

Ce livre constitue le second tome de la série qui comportera quatre volumes. Le 1^{er} tome : *Preparation and Treatment of Wood Pulp*, a paru en 1950 (voir *Bulletin Agricole du Congo Belge*, n° 2, 1951, p. 465).

Le tome II comporte 7 chapitres :

- 1) Pulpe de chiffons et autres fibres.
- 2) Papiers de récupération; préparation des cartons; procédés de désencrage.
- 3) Battage et raffinage.
- 4) Remplissages et charges.
- 5) Encollage du papier.
- 6) Coloration du papier.
- 7) Procédés de fabrication de pulpes semi-chimiques, chimiques et mécaniques.

J. Newell Stephenson, Editor in Chief. First edition. Mac Graw-Hill Book Cy, New York-Toronto-London, 1951, 587 pages.

*** LES RESINEUX D'AFRIQUE DU NORD. — ECOLOGIE, REBOISEMENTS.**

Vu son climat lumineux et sec, l'Afrique du Nord est peu favorable à la croissance des feuilles; de ce fait les résineux peuvent y prendre une valeur considérable. L'auteur, après avoir rappelé que pour le côté forestier, l'ouvrage de BOUDY est complet, a voulu, dans son article, préciser certains points dans la distinction des espèces, étudier leur écologie en rapport avec la période de sécheresse et donner les essences utilisables si le reboisement est possible.

L'ordre adopté est écologique et commence par les arbres qui se trouvent dans les contrées les plus sèches et à température la plus élevée.

Pour définir l'écologie de chaque essence, l'auteur donne approximativement ce que l'on peut appeler la « formule écologique ». Les facteurs déterminants de cette formule comprennent : la température, le facteur sécheresse, l'indice xérothermique, la lumière, le régime de végétation, le sol, et les facteurs complémentaires.

Suivent les listes des résineux spontanés en Afrique du Nord et des résineux susceptibles de convenir aux reboisements.

GAUSSEN H.

Revue Internationale de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale, Paris, nov.-déc. 1952, pp. 505-532.

Pêche et Pisciculture — Visvangst en Visteelt

*** LA STATION OCEANOGRAPHIQUE DE POINTE NOIRE DURANT L'ANNEE 1951.**

Ce rapport contient une liste de l'Ichtyofaune, des considérations sur la pêche industrielle et quelques renseignements d'hydrologie.

Ch. ROUX et J. COLLIGNON

Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines (N. S.), n° 4, p. 119, 1952.

L'INDUSTRIE DE L'HUILE ET DE LA FARINE DE POISSON EN ARGENTINE (La Industria del Aceite y Harina de Pescado en la Argentina).

L'auteur commence par mettre en relief qu'il s'agit, en l'espèce, de l'industrie nationale de l'huile et de la farine de poisson, dérivant de la plus ancienne industrie du pays, à savoir de l'industrie de la pêche. Elle débute avec le siècle et elle utilise, comme matière première, un poisson d'espèce fluviale dénommé communément le « Sabalo » (*Prochilodus platensis*). Ce poisson, très prolifique, abonde dans le système hydrographique du Rio de la Plata, et se prête parfaitement, par son utilisation intégrale, à la fabrication de l'huile et de la farine de poisson.

Le Sabalo est capturé dans les environs immédiats des usines; on utilise, pour le pêcher, des filets fixes ou à la traîne, le long des côtes et des plages.

Le rendement en huile varie suivant le mode de pêche : avec les filets fixes, environ 15 %; avec les filets à la traîne, quelque 9 %. Le système d'extraction de l'huile consiste à faire bouillir le poisson dans l'eau.

Un seul établissement utilise le système de cuisson par vapeur directe.

L'huile ainsi obtenue sert notamment dans l'industrie de la tannerie, dans celle du savon, etc., et est exportée, en partie, dans différents pays.

La farine s'obtient en traitant le résidu solide du Sabalo, en le soumettant à diverses opérations successives : compression, déshydratation et mouture. On l'emploie dans l'alimentation de la volaille et, surtout, comme engrais dans les terres pauvres.

Les pays importateurs sont l'Allemagne, les Etats-Unis, la Hollande, l'Angleterre, etc.

Les trois centres principaux sont : le Rio de la Plata, qui a 8 usines; le Rio Uruguay, 4; le Rio Parana, 2.

Les plus grands bénéfices ont été réalisés avec le commerce des sous-produits, au cours du dernier exercice (1950-1951). Les moyennes obtenues sont les suivantes (valeurs exprimées en pesos, monnaie nationale) : l'huile, au kilogramme, \$ 1,50; la farine, de \$ 720 à 740 par tonne métrique. Le capital investi par l'Argentine dans cette industrie s'élève à environ \$ 1.662.140.

La pêche du Sabalo et l'industrie qui traite ce poisson sont soumises à des règlements nationaux, sauf dans la province de Buenos-Ayres, malgré que ce soit là que se développe la plus grande activité.

Dr. Italo S. CARRARA, Chargé de cours à l'Ecole de Pisciculture et de Pêche.

Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire de l'Université de Buenos-Ayres, n° 5, 1952.

REVUE DE L'INDUSTRIE DE LA PISCICULTURE EN ISRAËL (Review of fish farming industry in Israël).

La pisciculture en Israël est basée principalement sur l'élevage de la carpe.

Cette spéculation agricole est fructueuse, du fait de la bonne production et de l'utilisation, à cet effet, de terrains qui ne conviennent pas pour une autre activité. Les étangs sont fertilisés et les poissons sont nourris directement au moyen de tourteaux d'oléagineux (coton principalement), de graines de lupin et de bales de différentes graines de céréales.

Comme fertilisant, on emploie en général 10 m³ de fumier et, en plus, on répand 1.500 kg de superphosphate et 500 kg de sulfate d'ammoniaque par hectare et par an.

On admet qu'il faut 3 à 4 kg de nourriture pour la production d'un kilo de poisson.

Des productions allant jusqu'à 1.750 kg à l'hectare/année ont été enregistrées.

S. TAL et M. SHELUBSKY

Extrait de Transactions of American Fisheries Society, vol. 81, 1951.

* EXPEDITIONS BALEINIÈRES A MADAGASCAR.

Les *Mémoires de l'Institut Scientifique Malgache* contiennent un très intéressant rapport de M. ANGOT sur les expéditions baleinières entreprises au départ de Madagascar, pendant les saisons 1949 et 1950.

Dans ce rapport, l'auteur étudie l'espèce capturée, le *Megaptera nodosa* ou « Jubarte ». Il décrit cette espèce en détail, l'étudie au point de vue mœurs et comportement, énumère ses parasites et termine son travail par des considérations économiques.

En conclusion de son rapport, l'auteur estime que la comparaison des chiffres des deux campagnes de 1949 et de 1950 révèle une diminution trop accentuée dans le nombre d'individus composant les troupeaux de baleines et qu'il convient, en conséquence, de renoncer à toute exploitation pendant un certain temps.

Par après, l'auteur recommande l'installation d'une petite usine à terre, à la côte sud de Madagascar, de préférence à une installation flottante.

M. ANGOT

Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar, série A, t. VI, fasc. 2, 1951.

* METHODES ET RESULTATS DE RECHERCHES BIOLOGIQUES CONCERNANT LE TAUX LE PLUS ECONOMIQUE DE PECHE EN MER ET DANS LES EAUX DOUCES LIBRES.

(Methoden en uitkomsten van biologisch onderzoek naar economische bevis-sing in zee en zoetwater.)

Le présent article donne un sommaire court et simplifié des méthodes employées et des résultats obtenus en essayant de déterminer le taux le plus économique de pêche en mer. Ces essais avaient pour objet de propager et d'appliquer les mêmes méthodes dans les opérations de pêche dans les grandes surfaces d'eaux douces libres de Bornéo, Sumatra et d'Indonésie.

K. F. VAAS

Landbouww, XXIV, n° 4-5-6, avril-juin 1952, pp. 67 à 132. Djakarta.

LES POISSONS DES EAUX DOUCES DE MADAGASCAR ET DES ILES VOISINES.

Cet ouvrage continue une série consacrée par l'auteur aux poissons d'eaux douces principalement des Colonies françaises d'Afrique et portant les titres suivants : « Les poissons du bassin du Tchad » (1914); « Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française » (1921); « Les poissons des eaux douces de l'Afrique Occidentale » (1923), sans parler des « Poissons du Chiloango et du Congo recueillis par l'expédition du Dr H. SCHOUTEDEN 1920-1922 », sorti de presse en 1928.

Ce volume est avant tout descriptif et débute par une première partie d'ordre général concernant la distribution géographique dans le monde, en Afrique, puis à Madagascar.

De nombreux dessins complètent l'ouvrage.

Jacques PELLEGRIN

Mémoires de l'Académie Malgache, fasc. XIV, 1933. Imp. Pitot, Madagascar, 224 pages.

MANUEL TECHNIQUE ET PRATIQUE DES GRANDES PECHEES MARITIMES.

Parmi les trois modes de pêche maritime, c'est-à-dire : la pêche côtière, la pêche hauturière et la grande pêche, l'auteur s'est attaché surtout à ce dernier mode.

Pour la mise en valeur du domaine maritime, la grande pêche demande la connaissance de trois éléments fondamentaux de l'océanographie : facteur continental, facteur hydrologique et facteur dynamique. Ces trois facteurs se lient tous trois à la biologie marine par la constitution de l'habitat.

L'habitat est l'ensemble des conditions physico-chimiques qui déterminent la possibilité d'une espèce vivante en un lieu donné, à un instant donné.

Après ces notions, l'auteur étudie les chapitres suivants :

- 1° le peuplement des eaux du domaine de la grande pêche;
- 2° aperçu biologique sur les espèces comestibles y répandues;
- 3° la pêche sédentaire et le voilier;
- 4° l'industrie moderne;
- 5° la conservation du poisson;
- 6° la pêche sur la côte d'Afrique.

Commandant Lucien BEAUGÉ

Société d'éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris, 1946.

CONGRES DES PECHEES ET DES PECHERIES DANS L'UNION FRANÇAISE D'OUTRE-MER.

Compte rendu de la manifestation qui s'est tenue à Marseille les 11, 12, 13 et 14 octobre 1950. L'ouvrage contient également les différents rapports et communications présentés à l'occasion du dit congrès.

Institut Colonial de Marseille, 1950, 328 pages.

Zoologie

* QUELQUES NOUVEAUX ROTATEURS DU KATANGA.

Trois formes de rotateurs, nouvelles pour la science, *Lepadella vandenbrandei* n. sp., *Testudinella vidzemensis alofsi* n. sp., *Testudinella berzinsi* n. sp., ont été décrites par A. GILLARD, du Laboratoire de Zoologie de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gand.

Ces deux nouvelles espèces et la nouvelle sous-espèce ont été trouvées dans du plancton provenant de la région de Dilolo (Katanga).

A. GILLARD

Revue de Zoologie et de Botanique Africaines, Tervuren, XLVI (1952), 1-2, pp. 179-183.

* LES OISEAUX DU CAMEROUN FRANÇAIS (The Birds of French Cameroon).

Description des oiseaux du Cameroun par l'un des spécialistes les plus connus de l'ornithologie de cette contrée. Le tome I qui sera bientôt suivi par le tome II est le fruit d'observations faites sur le terrain pendant plusieurs décades.

Le manuscrit ayant été rédigé en anglais, l'impression en a été faite telle quelle par l'I. F. A. N.

Révérénd A. I. GOOD

Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire, Centre du Cameroun, Série Sciences Naturelles n° 2, tome I, 1952.